

操作手册

维萨拉HUMICAP®
HMT360 系列温湿度变送器



M010056ZH-G

出版人
VAISALA Oyj
P.O. Box 26
FIN-00421 Helsinki
FINLAND

电话（国际长途）： (+358 9) 894 91
传真： (+358 9) 894 9227

欢迎访问我公司互联网站：http://www.vaisala.com.

本说明手册内容如有变更，恕不另行通知。

此操作手册由英文版本翻译而得，如有不妥之处，敬请参照英文操作手册。

目录

第 **1** 章

概述 7

本手册内容 7
相关手册 7
常规安全考虑 8
反馈 8

和产品有关的安全注意事项 8

ESD 保护 9

回收 9

遵循法规 9

商标 9

许可证协议 10

质保 10

第 2 章

产品简介 11

维萨拉HMT360 系列温湿度变送器 11

输出参数 12

探头选项 12

第 3 章

安装 15

概述 15

选择位置 16
带电缆探头安装 16
检查温度读数 17
安装变送器外壳 18

探头安装 20

HMP363 小探头用于狭小空间 20
HMP363/365/367 管道安装组件 21
HMP364 高压探头 21
HMP365 高温探头 24
HMP367 高湿探头 24
HMP368 压力管道探头或用于液体中的水分测量 25
紧固密闭对开螺母 26
通过球阀组件安装HMP368 探头 27

电气接线 29

在危险区域安装 30
美国和加拿大要求 30
欧洲要求 31

1 类 (0 区) 31
2 类或 3 类 (1 区 或 2 区) 31
使用安全栅(维萨拉部件号: 210664)时，最大电缆阻抗计算 31
HMT360 连接到电流隔离栅 33
HMT360 连接到齐纳安全栅 34
连接范例 35
接地 36

第 4 章

操作 37

当地显示 37
开关ON/OFF..38
HMT360 带显示 38
HMT360 不带显示...38
DIP开关功能 38
显示/按键命令 40
设置计算用的压力...40
选择输出参数 40
显示屏上半部分 40
显示屏下半部分 41
选择模拟输出 41
调整模拟输出量程...42

串口界面 43
设定通讯参数 44
设置模拟输出 44
ASEL 选择模拟输出...44
S 调整模拟输出量程 45
调整命令 46
CRH相对湿度调整 46
CT温度校准 46
输出命令 47
ITEST测试模拟输出...47
SEND输出测量值..48
R激活连续输出 48
S停止连续输出...48
INTV设定输出时间间隔 48
PRES设定用于计算的环境压力 49
FILT输出过滤...50
变送器复位..50
RESET变送器复位...50

第 5 章

过压下测量 51

推荐的压力调节器..51

第 6 章

校验和调整 53

校验周期 53

工厂校验和调整 53

用户校验和调整 53

拆下变送器，卸下电子电路 54

连接 54

计算电流和输出参数的对应关系 56

相对湿度的调整 56

自动两点校准 (仅限于HMT360 带显示) 56
手动调整 59
低端调整 59
高端校准(两点校准) 59

单点温度校准 60

ACAL 模拟输出校验 60

第 7 章

维护 63

定期检查和清洁 63

变送器外壳和探头 63

第 8 章

故障解决 65

技术支持 65
产品返修 65

第 9 章

技术指标 67

性能 67

相对湿度 67
温度(+ 工作压力范围) 68
航空燃油应用中的水活性 69
计算参数(典型范围) 69
HMP361 探头 69
HMP363/HMP364/HMP365/HMP367/HMP368 探头 70

输出 70

电流输出分级 71

常规 72

选项和附件 73

计算参数的准确度 75

露点温度的准确度 °C 75

混合率的准确度 g/kg 76

湿球温度的准确度 °C 77

绝对湿度的准确度 g/m^3 78

附录 A
尺寸 79
HMP361..79
HMP363..80
HMP364..80
HMP365..80
HMP367..81
HMP368..81
安装背板 82
防雨罩...82
保护盖...83

附录 B
本安操作接线, FM 85

附录 C
本安操作接线, CSA...87

附录 D
证书 89

插图清单

图 1 维萨拉HUMICAP® HMT360 系列温湿度变送器 11
图 2 HMT360 系列探头选项 13
图 3 探头水平安装 16
图 4 探头垂直安装 17
图 5 相对湿度为 100 %RH时的误差 18
图 6 变送器安装 19
图 7 变送器部件 19
图 8 使用安装法兰和支撑杆安装 HMP363 探头 21
图 9 HMP364 探头安装 22
图 10 标出螺母和固定螺丝 23
图 11 清洁锥状贴合面 23
图 12 HMP365 探头的管道安装 24
图 13 HMP368 探头 25
图 14 过程安装中紧固部件的密封 26
图 15 拧紧对开螺母 27
图 16 通过球阀安装组件安装 HMP368 探头 28
图 17 HMT360 连接到电流隔离栅 33
图 18 HMT360 连接到齐纳安全栅 34
图 19 STAHL 9160/13-11-11 (电流隔离栅) 35
图 20 STAHL 9001/51-280-091-141 (齐纳安全栅) 35
图 21 接地 36
图 22 当地显示/按键界面 37
图 23 DIP 开关功能 39
图 24 卸下电器单元和探头，进行校验和调整 54
图 25 连接电源和万用表，进行校验 55
图 26 自动校准过程显示图 58
图 27 全温度量程准确度 68

表格清单

表 1 相关手册 7
表 2 HMT360 系列的输出参数 12
表 3 HMP368 探头尺寸 26
表 4 设定通讯参数 44
表 5 压力换算表 49
表 6 相对湿度指标 67
表 7 温度指标 68
表 8 航空燃油应用中的水活性 69
表 9 HMP361 计算参数 69
表 10 HMP363/HMP364/HMP365/HMP367/HMP368 探头计算参数 70
表 11 输出指标 70
表 12 常规规范 72
表 13 选项和附件 73

第1章
概述

本章为产品提供常规说明。

关于手册

本手册为本安型变送器HMT360提供有关安装、操作以及维护所需的信息。

本手册内容

本手册包括以下章节：

- 第 1 章：概述 ——对手册和产品进行总体概括；
- 第 2 章：产品简介——介绍产品特点、优点以及专业术语；
- 第 3 章：安装——有关产品安装的信息；
- 第 4 章：操作——有关产品操作的指导；
- 第 5 章：过压下测量——本章介绍过压环境中的测量；
- 第 6 章：校验和调整——有关产品校验和调整的信息；
- 第 7 章：维护——有关产品基本维护的信息；
- 第 8 章：故障解决——有关一般故障、可能产生的原因和解决方法以及联系信息；
- 第 9 章：技术数据——有关产品的技术数据；
- 附录 A:尺寸——包括变送器外壳、探头和一些安装附件的尺寸；
- 附录 B,本安操作接线, FM；
- 附录 C, 本安操作接线, CSA;
- 附录 D：证书——包括各种防爆认证

相关手册

表 1 **相关手册**

手册代码	手册名称
M210185EN-B	湿度校验仪 HMK15 操作手册

常规安全考虑

安全问题贯穿本手册始终，其中采用以下标识提请用户注意:

警告	“警告”表示存在危险，提请用户对操作步骤、实际操作、实际条件等类事项加以注意，如不正确执行或切实遵守，则有可能会导致人身伤害甚至死亡。

小心	“小心”表示存在危险，提请用户对操作步骤、实际操作、实际条件等类事项加以注意，如不正确执行或切实遵守，则有可能会导致本产品部分或者全部发生损坏甚至损毁。

注意	“注意”对重要信息进行强调。

反馈

维萨拉客户文档工作组欢迎您对该出版物质量和使用方面提出意见和建议。如果您发现错误或有任何改进建议，请指明章节、页数。您可以发送意见至电子邮箱: manuals@vaisala.com.

和产品有关的安全注意事项

已交付的本安型系列变送器 HMT360 在出厂时已经过了安全测试和认证。注意如下安全提示:

警告	产品接地，并周期地检查室外安装接地以尽可能减少雷击的风险.

小心	不要改动变送器。不正确的改动可能损坏产品或导致其故障.

ESD 保护

静电放电（ESD）可能对电子电路造成瞬间或潜在的损害。维萨拉产品针对它们可能的应用采用了适合的 ESD 保护措施。然而，在接触、拆卸或在设备壳体内插入任何物体时都可能由于带入静电放电而损坏设备。

为确保您本身不会带入高的静电电压:

- 以正确的方式接地并在 ESD 保护工作台上处理 ESD 敏感组件。如果没有此条件，在接触电路板前将自身接地到设备底座。用腕带和阻性连接绳将自身接地。如上皆不可能时，在接触电路板前用另一只手接触设备底座的导通部分。
- 始终握持电路板的边沿并避免接触元器件。

回收

	所有材料可回收
	按法律法规处理电池和部件。不要按常规生活垃圾处理。

遵循法规

HMT360 系列取得的证书在第 71 页中列出。

有关防爆证书的接线图请参阅英文手册的第 85 至 87 页。

商标

HUMICAP®是维萨拉公司的注册商标。

许可证协议

维萨拉公司和第三方拥有软件的所有权，用户只有在签订了合同或软件使用许可证后方可使用。

质保

维萨拉从交货之日起一年内，对本产品在正常操作条件下的材料和做工提供保证。其它由于使用和处理不当而对运行状况造成的损坏不在保修之列。

第 2 章

产品简介

本章包括产品的性能、优点以及一些专业术语。

维萨拉 HMT360 系列温湿度变送器

维萨拉 HUMICAP® HMT360 系列温湿度变送器用于在危险易爆区域可靠测量湿度和温度。

警告	在危险环境中，始终要通过电流隔离栅或齐纳安全栅连接变送器。



图1 维萨拉 HUMICAP® HMT360 系列温湿度变送器

输出参数

HMT360 系列可选显示选项，一个通道输出或两个通道的输出。

输出参数见下表:

表 2　　HMT360 系列的输出参数

数字	参数	缩写	选型号
0	相对湿度	RH	A, D
1	温度	T	A, D, F, H
2	露点温度	Td	D
3	绝对湿度	a	D
4	混合率	x	D
5	湿球温度	Tw	D
6	水的质量比	ppmw	H
7	水活性	aw	H, F
8	饱和相对湿度	RS	H
9	饱和温度 e	Ts	H

表中的不同选型号:

A = HMT360 标准型
D = HMT360 带其它输出参数
F = HMT360 油中微量水分和温度
H = HMT360 航空燃油微量水分和温度

探头选项

HMT360 系列有不同的探头及 2 米，5 米，10 米的电缆长度选项，见下图：

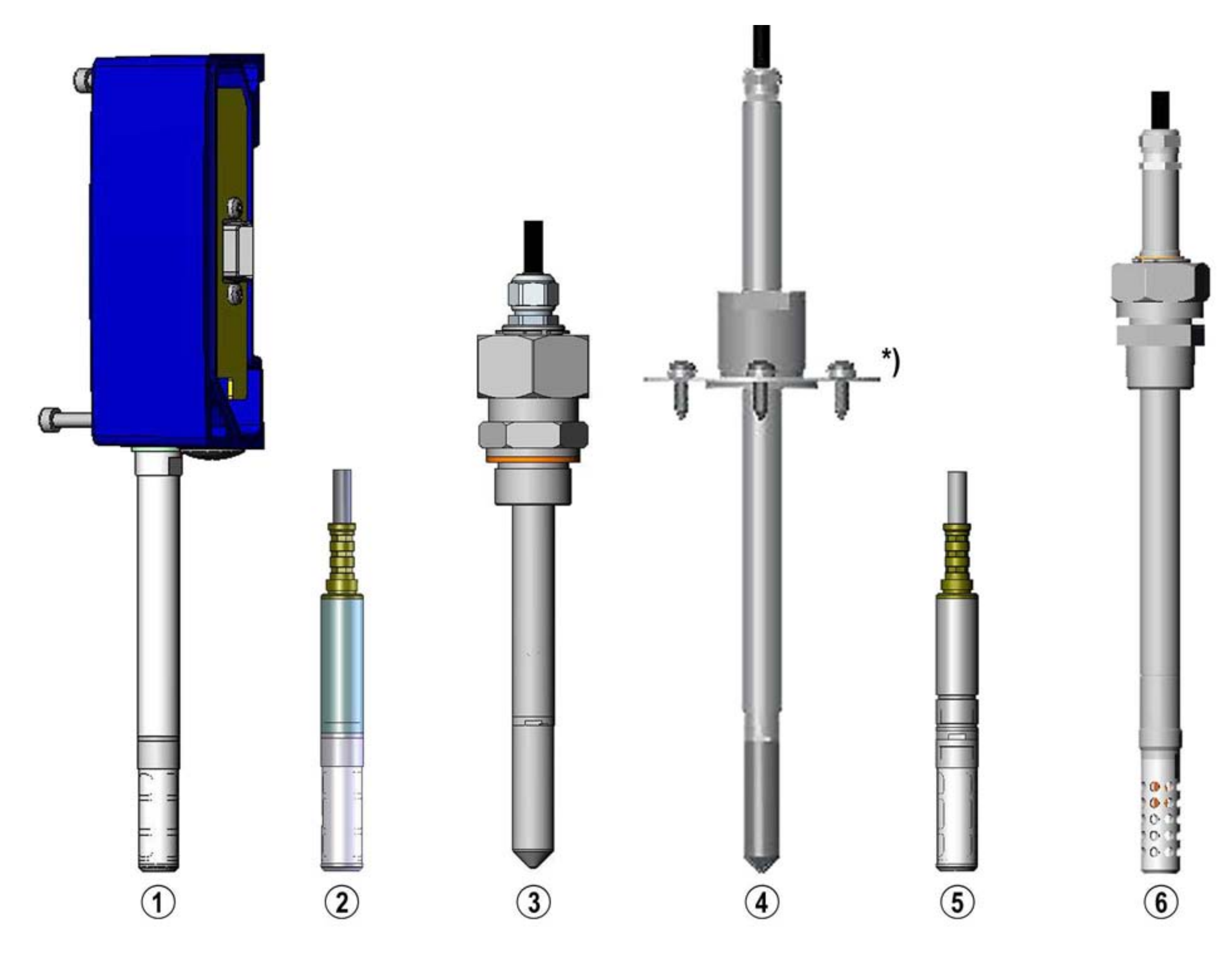


图 2 HMT360 系列探头选项

在 图 2中 :

1 = HMP361 墙面安装探头
2 = HMP363 狭小空间探头
3 = HMP364 压力探头到 100 bars
4 = HMP365 高温探头到 180 °C *) 可选 HMP365 法兰选项
5 = HMP367 高湿探头
6 = HMP368 压力管道安装，压力至 40 bars;带对开螺母

第 3 章

安装

本章提供的是有关安装的指导.

概述

在IIC气体组空间安装探头电缆

注意	以下仅适用于在欧洲安装! 考虑探头电缆的非传导层，应遵循如下指导以满足 EN 50284 规范： -当存在危险气体时，不要安装或处理探头电缆； -为实现传导屏蔽，用诸如金属或导性带类的传导材料盖在探头电缆上或在金属导管内安装探头电缆； -确保传导屏蔽满足 EN50284 标准的要求（电阻小于 1GΩ）并确保在任何操作条件下不会松动。

警告	在 IIC 气体组区域（需要 I 类设备）安装传感器头过程中，必须保证即使在故障情况下在壳体表面不会由于撞击或碎裂而产生火花。

选择位置

变送器安装场所要求状况稳定，切勿置于阳光直射或易受雨淋的地方。可以选择用于 HMT360 的防雨罩。探头的安装地点要真实地反映出现场状况。

带电缆探头安装

如图所示水平安装带电缆的探头; 这样管道上的水汽就无法进入到传感器。

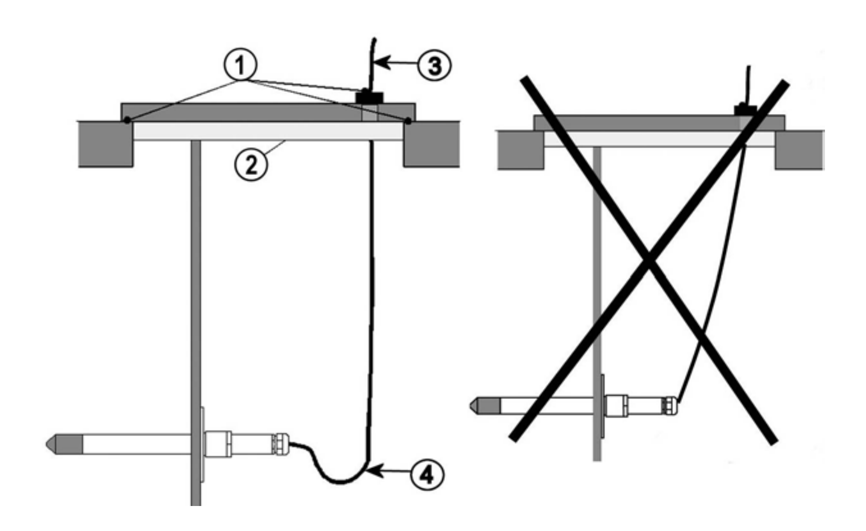


图 3　　　　探头水平安装

在 图 3中:

1　=　密封

2　=　隔离

3　=　隔离电缆

4　=　使电缆松地悬挂以避免结露水顺着电缆进入传感器。

如果必须垂直安装探头，进入点必须妥善隔离，电缆必须松的悬挂.以避免结露水顺着电缆进入传感器。

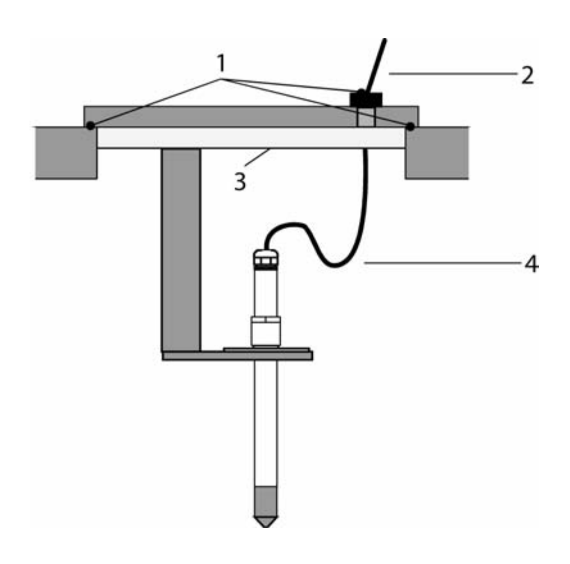


图4 探头垂直安装

在 图 4 中:

1 = 密封

2 = 电缆隔离

3 = 隔离

4 = 电缆必须松的悬挂.以避免结露水顺着电缆进入传感器。

如果过程温度比环境温度高很多, 整个探头和许多电缆必须安装在过程里以避免由于沿着电缆的热传导使测量不准确。

如果安装在管道一侧，探头须从这一侧插入管道。如果安装条件不允许，那么探头必须从顶部插入管道，插入点必须仔细隔离。

维萨拉探头的安装组件和安装示范可以参考图 3 和图 4。

检查温度读数

户可采用标准仪器测出工艺装置的真实温度并将其与变送器读数相比较。出于试验目的而拆除传感器的保护过滤器时，如果时间较短，不会发生明显的热传导。但在不加装过滤器的情况下，切勿长期使用传感器，否则可能加快传感器的污染程度。探头上加装保护过滤器时，变送器满足规定的 EMC 规则。

在湿度测量特别是校验和调整中，探头和环境的温度必须相同，这点非常重要，两者之间很小的差异会使读数有很大的误差。如下图所示，在温度为 +20 °C 相对湿度为 100 %RH 时, 探头和环境的温度相差±1 °C 导致的相对湿度的误差为±6 %RH。

下表所描述的是在相对湿度为 100 %RH 时，1 °C 的温度差引起的误差的曲线：

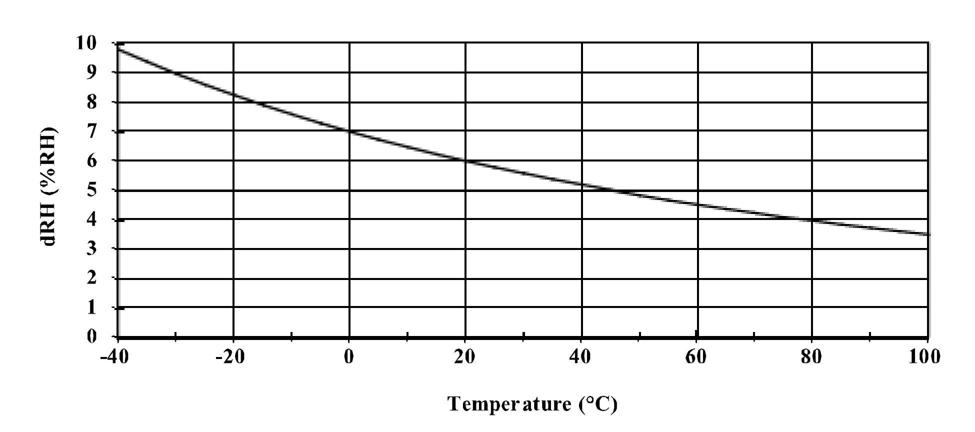


图 5　　　　相对湿度为 100 %RH 时的误差

安装变送器外壳

1. 用 4 个螺丝把安装板固定到墙面.
2. 按下变送器，使其沿安装板轨道滑动.
3. 用内六角螺丝*将变送器固定到安装板(内附 3 mm 的内六角扳手).

需要拆卸并更换探头时，只需松开两个内六角螺丝即可。

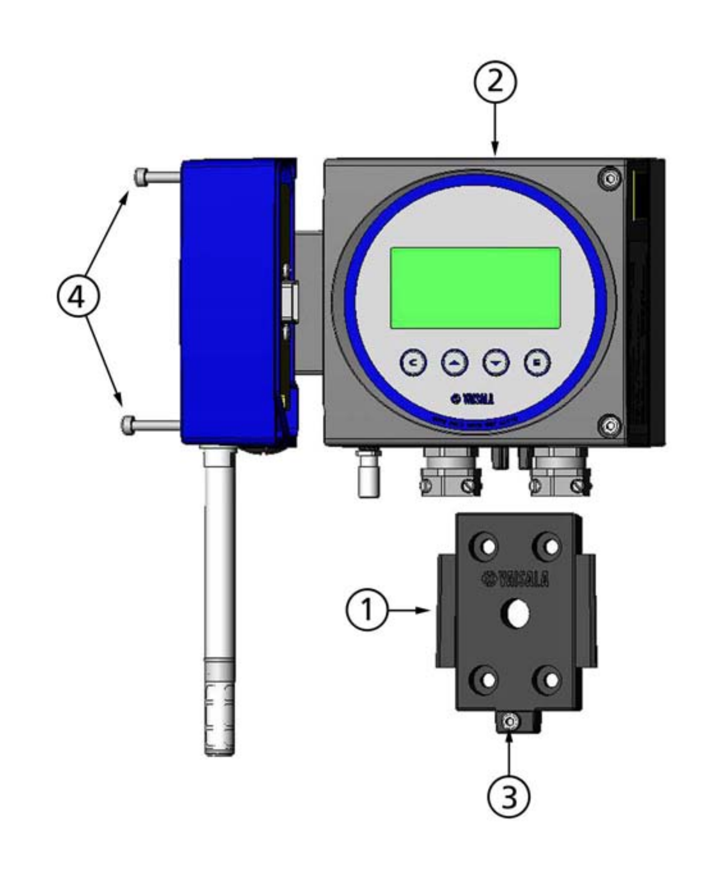


图 6 变送器安装

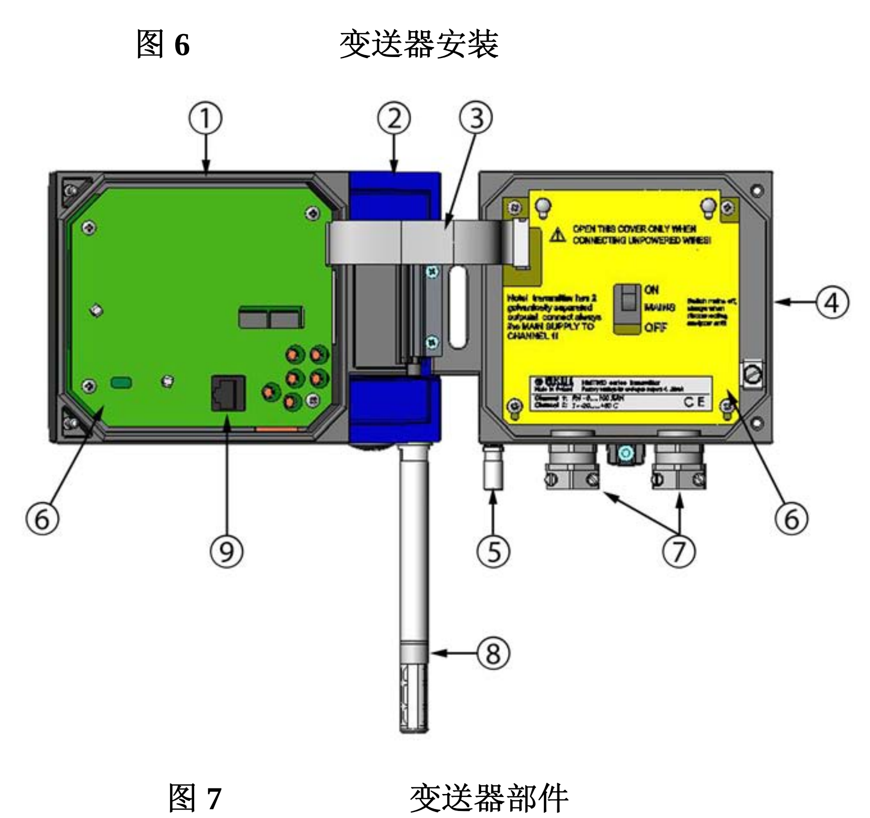


图 7 变送器部件

在 图 7中:

1 = 电子元件

2 = 探头; 包括一些测量电子部分 (如校验记忆)

3 = 扁平电缆

4 = 变送器基座

5 = 接地端

6 = 保护盖

7 = 电缆衬套

8 = 探头

9 = RS232C 连接

探头安装

注意	安装过程中切勿将探头电缆从印刷电路板上焊下、焊上； 不要截短或延长探头电缆； 如上操作可能会改变变送器的湿度校准

HMP363 小探头用于狭小空间

The HMP363 小探头 (ø = 12mm)适用于狭小空间或管道的安装，可选用维萨拉的安装组件。

The HMP363 有两种测量范围选项，一种为＋ 80 ºC 带电缆，另一种为＋120 ºC 带电缆。

在 HMP363/365/367 （第 21页）介绍的是用安装组件进行 HMP363/367 的安装。

HMP363/365/367 管道安装组件

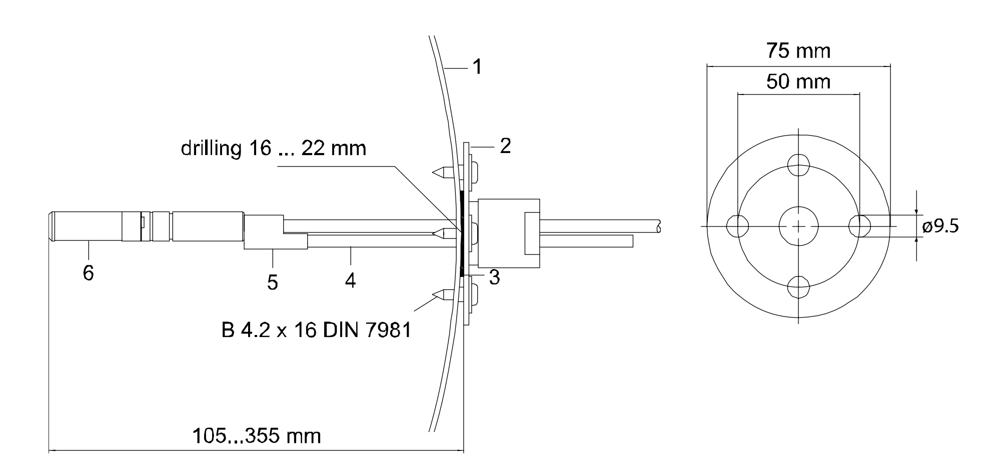


图8 使用安装法兰和支撑杆安装 **HMP363** 探头

在 图 8中 :

1 = 管道安装

2 = 法兰

3 = 密封圈

4 = 支撑杆

5 = 探头连接件 (与支撑杆连接)

6 = 相对湿度探头

HMP364 高压探头

HMP364 配有一个螺母、一个连接螺钉和一个密封垫圈。搬运过程中，连接螺钉和螺母应在传感头上保持其位置，以免损坏探头高度抛光的表面，按照下列指示避免安装时的气密良好。

小心	带压过程中，最基本的是要非常小心地拧紧支撑螺栓和螺母以避免由于压力作用而导致探头松动。

1. 从螺母和传感头上拧下连接螺钉。
2. 将连接螺钉和密封垫圈在器壁上拧住。使用力矩扳手将连接螺钉拧入螺纹套筒。拧紧力矩为 150 ± 10 Nm (110 ± 7 ft-lbs)。
3. 将探头体部插入连接螺钉，用手将螺母拧入连接螺钉，直到拧紧即可。
4. 标出连接螺钉和六角螺母的位置。
5. 将螺母再拧紧 30° (1/12 圈)，如有力矩扳手的话，也可紧固到力矩为 ± 10 Nm (60 ± 7 ft-lbs)。
6. 每次拆卸后，均须把锥状贴合面清理干净，并用高真空润滑脂（比如欧洲的 Down Corning）或类似润滑脂进行润滑。

注意	拆下后拧上螺母时，不可用力。

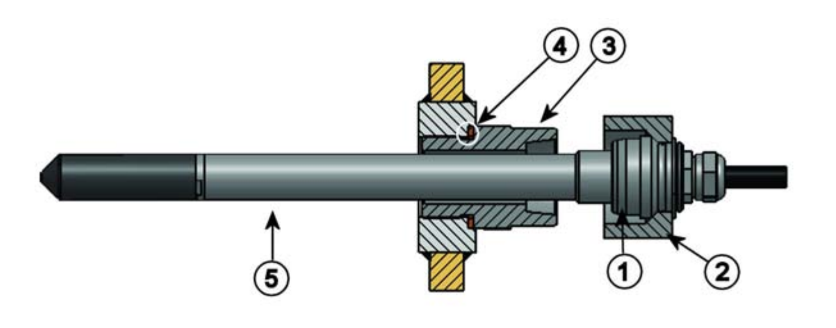


图 9 　HMP364 探头安装

在 图 9中 :

1 = 锥状贴合面

2 = 螺母

3 = 固定螺丝, M22×1.5 or NPT 1/2"

4 = 密封圈

5 = 探头; ø12 mm

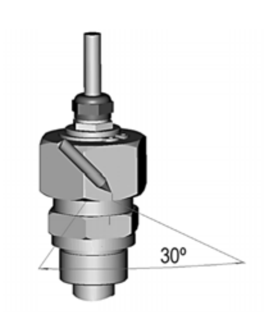


图 10　　标出螺母和固定螺丝

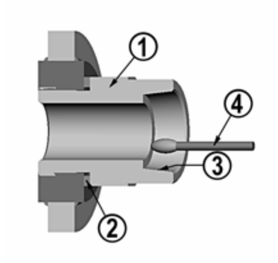


图 11　　清洁锥状贴合面

在 图 11中：

1 = 固定螺丝

2 = 密封圈

3 = 锥状贴合面

4 = 清洁棉棒

小心	带压过程中，最基本的是要非常小心地拧紧支撑螺栓和螺母以避免由于压力作用而导致探头松动

NOTE	HMP364 安装在与大气压力不同的带压过程中，须把过程压力 (以 bar_a)输入变送器存储内， 参考“设置用于计算的环境压力”以及“设置用于计算的压力”

HMP365 高温探头

HMP365 的安装类似HMP363，但不带支撑杆，见 HMP363/365/367安装组件。.

为避免测量的不准确, 管道内外的温差不能相差太大。

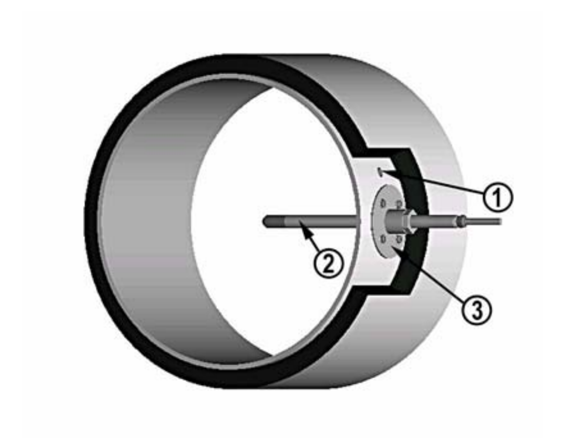


图 12　　　　HMP365 探头的管道安装

在 图 12中 :

1 = 塞孔，用于参比测量

2 = 探头

3 = 安装法兰

HMP367 高湿探头

HMP367 用于高湿几乎饱和的环境。

安装时可选用管道安装选项安装 HMP363/367。

HMP368 压力管道探头或用于液体中的水分测量

HMP368 采用滑动配合方式，便于在压力过程中进行装卸，并且特别适用于管线内部测量。详见通过阀门组件安装 HMP368 探头。

小心	带压过程中，最基本的是要非常小心地拧紧支撑螺栓和螺母以避免由于压力作用而导致探头松动。

注意	HMP364 安装在与大气压力不同的带压过程中，须把过程压力 (以 bar_a)输入变送器存储内， 参考“设置用于计算的环境压力”以及“设置用于计算的压力”

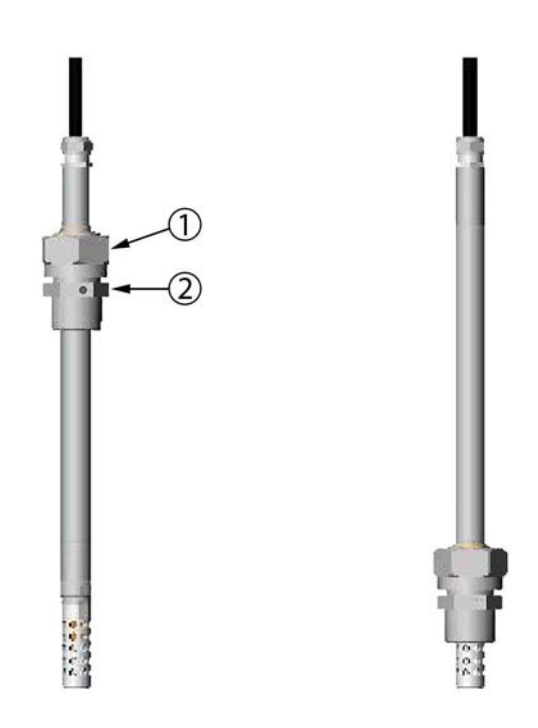


图 13　　　HMP368 探头

在 图 13中:

1　=　24 mm 六角对开螺母

2　=　**连接件，螺钉头 27 mm，六角**

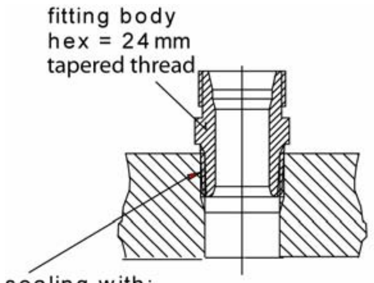
以下两种连接选项:

- 紧固连接 ISO1/2 一体结构
- 禁果连接 NPT1/2 一体结构

表 3　　HMP368 探头尺寸

探头型号	探头长度	调整范围
标准	178 mm	120 mm
选项	400 mm	340 mm

小心	注意不要毁坏探头，否则探头头部松开后无法穿过对开螺母。



sealing with:
1. LOCTITE®　No 542 + activ. No 7649 (t=-55...+150 °C)
2. MEGA-PIPE EXTRA No 7188 (t=-55...+170 °C)
3. PTFE tape (t=-60...+210 °C) NOTE: the tape does not lock the parts together. Therefore, use two fork spanners (hex 24 and 27 mm) for tightening and opening the clasp nut of the probe

图 14　　过程安装中紧固部件的密封

紧固密闭对开螺母

1. 根据安装环境调整探头长度.
2. 手动紧固对开螺母.

3. 对紧固螺丝和对开螺母做标记.

4. 使用叉形扳手，对开螺母的紧固角度在 50 ... 60° (接近 1/6 圈)。如果使用转距扳手, 将螺母紧至 45 ± 5 Nm (33 ± 4 ft-lbs).

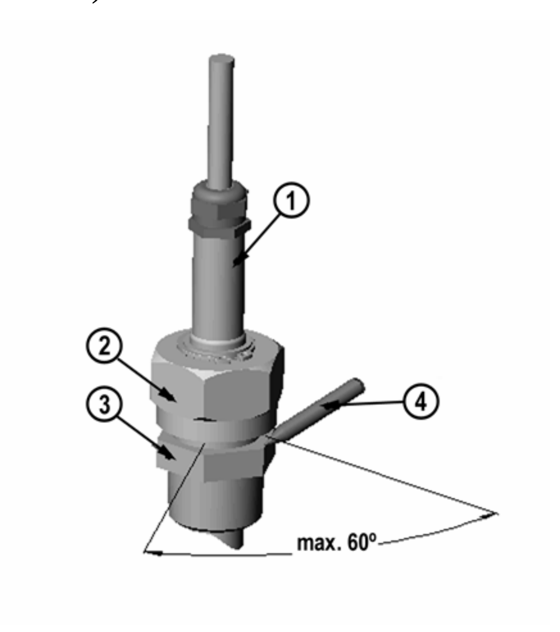


图15 **拧紧对开螺母**

在 图 15中:

1 = 探头

2 = 对开螺母

3 = 记号笔

4 = 紧固螺丝

注意	注意对开螺母的紧固角度不要超过 60°，否则会很难拧开。

通过球阀组件安装 HMP368 探头

球阀安装组件(部件代码: BALLVALVE-1)用于压力过程或者管道安装。使用球阀组件或一个 1/2" 球阀安装导孔径等于或大于 ø14

mm 的开口中。如果安装一个直径为 ø12 mm 的探头到管道，要注意管线的公称通径至少要为 1 英寸(2.54 cm)，用手压工具将探头压入压力（<10 bar）过程或管道。

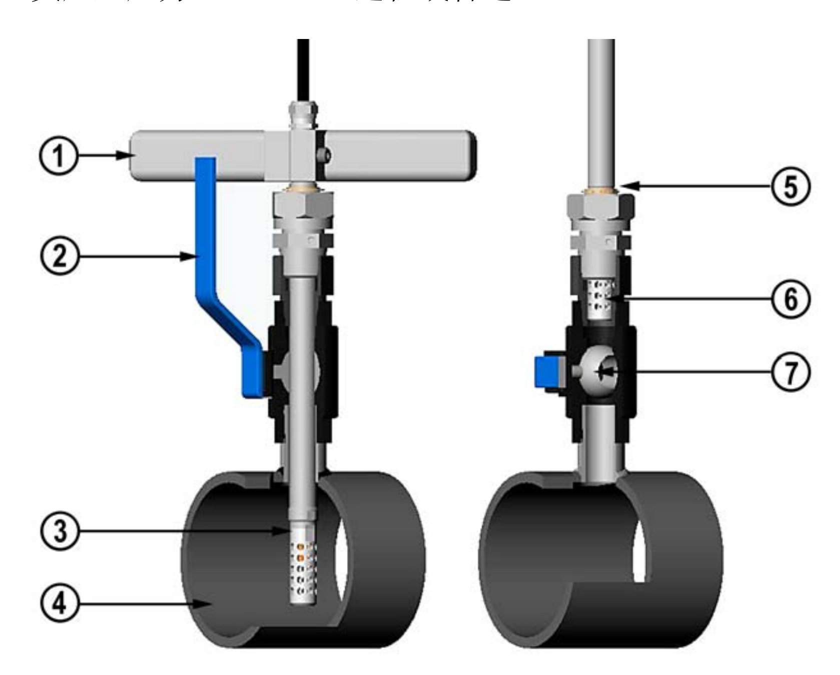


图 16　　　　通过球阀安装组件安装 HMP368 探头

在 图 16中:

1 = 手压工具

2 = 球阀手柄

3 = 探头

4 = 过程腔室/管道

5 = **探头上的凹槽表示的是调整上限**

6 = 过滤器

7 = 球阀的球

注意	只要工艺压力小于 10 bar，就可以在工艺装置中通过球阀安装探头。此时在装卸探头过程中无需关断工艺装置。但如果在装卸探头之前关闭了工艺过程，那么工艺压力最大可达 20 bar

注意	测量受温度影响的参数时，注意测量点和过程的温度没有差异，否则读数将不正确。

以下时通过球阀组件安装HMP368 探头的步骤。安装完毕时，探头应在如 图 16 所示的程腔室或管道内。

1. 如果过程压力大于 10bar 需要停机，否则，则无需这一步骤.。
2. 关闭球阀。
3. 密封紧固部件的螺纹，参见 图 14。
4. 安装阀门并拧紧。
5. 将探头的对开螺母对向过滤器 。
6. 将探头插入紧固部件, 用手动拧紧对开螺母。
7. 打开球阀。
8. 将探头穿过球阀安装在过程管道内，如果压力较大， 可以使用提供的手柄操作，否则可能会将电缆损坏。
9. 注意探头安装的深度要足够过滤器在过程气体中。
10. 做记号标出螺丝和对开螺母。
11. 用叉形扳手将对开螺母拧紧 50 ... 60º (大约 1/6 转)，如果使用转距扳手, 将螺母紧至 45 ± 5 Nm (33 ± 4 ft-lbs). 参考 图 15。

注意	注意对开螺母的紧固角度不要超过 60°，否则会很难拧开。

如果需要将探头从过程中取出，注意一定要完全取出。如果探头的凹槽没有出现，阀门将无法关闭。

电气接线

电缆、接地线及齐纳栅的接线须遵守当地的规定。

警告	在危险环境中，始终要通过电流隔离栅或齐纳安全栅连接变送器。

警告	在危险场所进行任何电气安装之前，一定要关闭变送器主电源开关。

1. 打开变送器盖，卸下变送器底座上的保护盖板。
2. 将电源电缆穿过电缆导管，参考 图 7 。
3. 将不带电的导线接到接头上：CH1（湿度）；CH2（温度）。两个通道都需要独立供电。
4. 盖上盖板。用ON/OFF开关打开变送器, 参考 图 24。
5. 盖上外盖。变送器准备好投入使用。

注意	CH1 是主要输出，如果只连接 CH2（CH2 与变送器电路光隔离），变送器不能工作。

在危险区使用变送器时，需要使用电流隔离栅或齐纳安全栅。如下隔离栅和安全栅可以从维萨拉选购：安全栅 210644（STAHL 9001/51-280-091-141）；隔离栅 212483（STAHL 9160/13-11-11）。连接实例见第 32 页，更多在危险区域的安装信息陈述如下：

在危险区域安装

美国和加拿大要求

美国 (FM): 参考 附录 B

加拿大(CSA): 参考 附录 C

欧洲要求

1 类 (0 区)

HMT360 连接到带电流隔离栅的相关认证设备，气体 IIB 组或 IIC 组。

注意	如果两个模拟输出都使用，通道 1（—）和通道 2（—）必须短路(参考 图 19).

2 类或 3 类 (1 区 或 2 区)

HMT360 必须连接到齐纳栅或电流隔离栅。

注意	如果两个模拟输出都使用，通道 1（—）和通道 2（—）必须短路(参考 图 19)。

图 17 和 图 18 介绍了一些电流隔离和齐纳安全栅的连接示范 (仅有Ch 1 连接)。

使用安全栅(维萨拉部件号: 210664)时，最大电缆阻抗计算

HMT360 一般技术参数

供电电压	U_{in} = 24 V (12 ... 35 V)
最大电流	I_{out} = 20 mA
HMT360 最大工作电压	U_{min} = 12 V (15 V with serial port)

Stahl 9001/51-280-091-141 (摘自技术规范):

额定工作电压	U_N = 20 ... 35 V
变送器供电电压	$U_S = U_N$ - 9.5 V, 当 $U_N \leq 23.5$ V 或 U_S = 14 V, 当 $U_N \geq 23.5$ V
最大负载	$R_L \leq 350\ \Omega$

计算从安全栅到变送器的最大电缆长度

电缆电阻（例）	R_{cable} = 0.085 Ω/m/core (2 × 0.085 Ω/m/对)

I 假设工作电压≥ 24 V, 电缆上最大可以压降 U_{drop} 为:

$U_{drop} = U_S - U_{min}$

U_{drop} = 14 V - 12 V = 2 V

我们知道 t:

I_{out} = 20 mA

电缆总电阻$R_{cabletot}$是电缆电阻R_{cable}乘以电缆最大长度L_{max}：

$R_{cabletot} = R_{cable} * L_{max}$

由以上事实得出以下等式：

$U_{drop} = R_{cabletot} \times I_{out}$

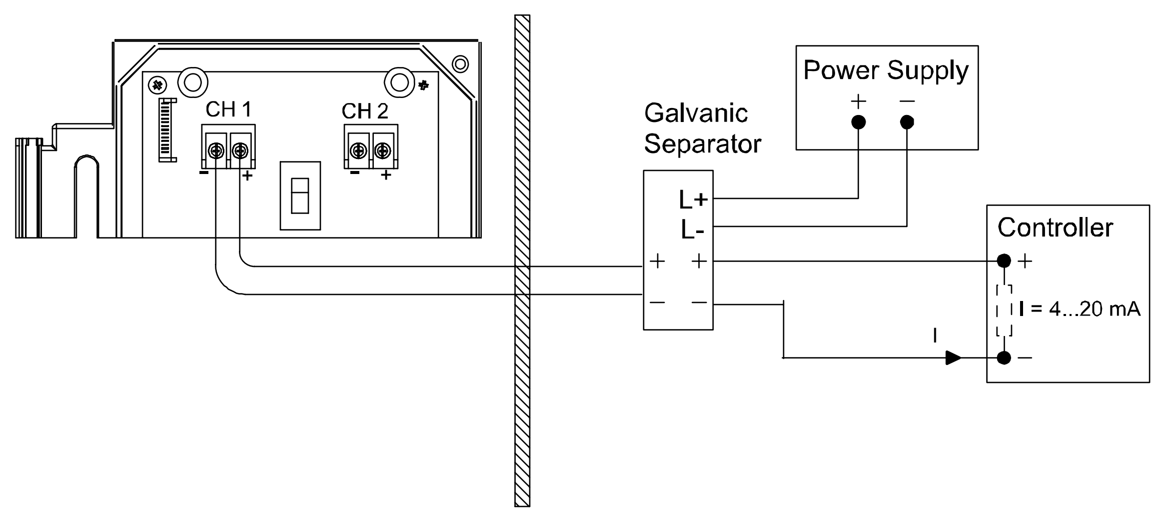
$2 = 2 \times 0.085\ \Omega/m \times l_{max} \times 20$ mA

l_{max} = 2 V / (20 mA × 2 × 0.085 Ω/m)

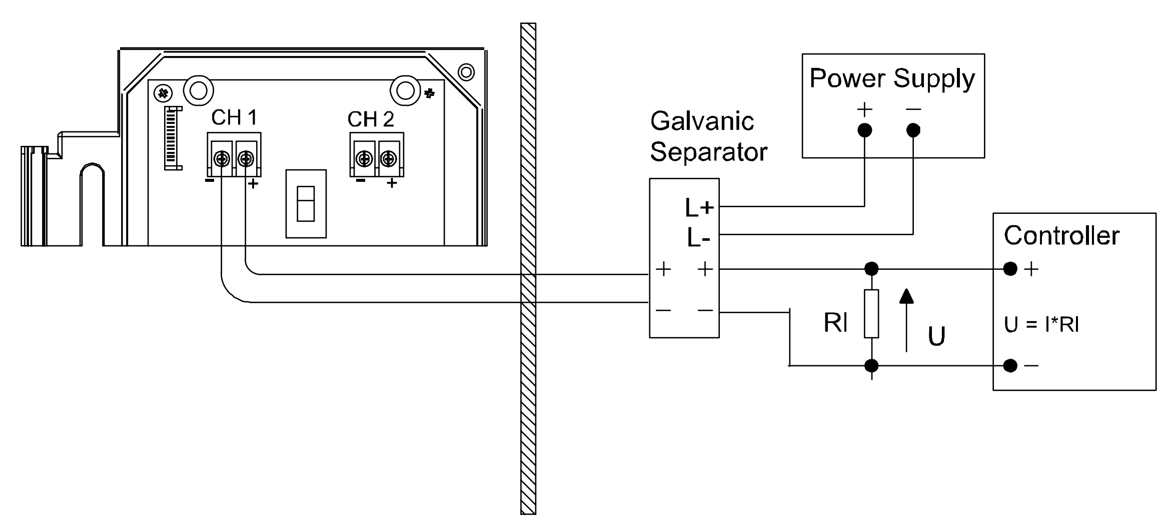
l_{max} = 588 m = 1930 ft，最大电缆长度。

注意	如果需要更长的电缆，可能的话，推荐使用电流隔离栅。

HMT360 连接到电流隔离栅



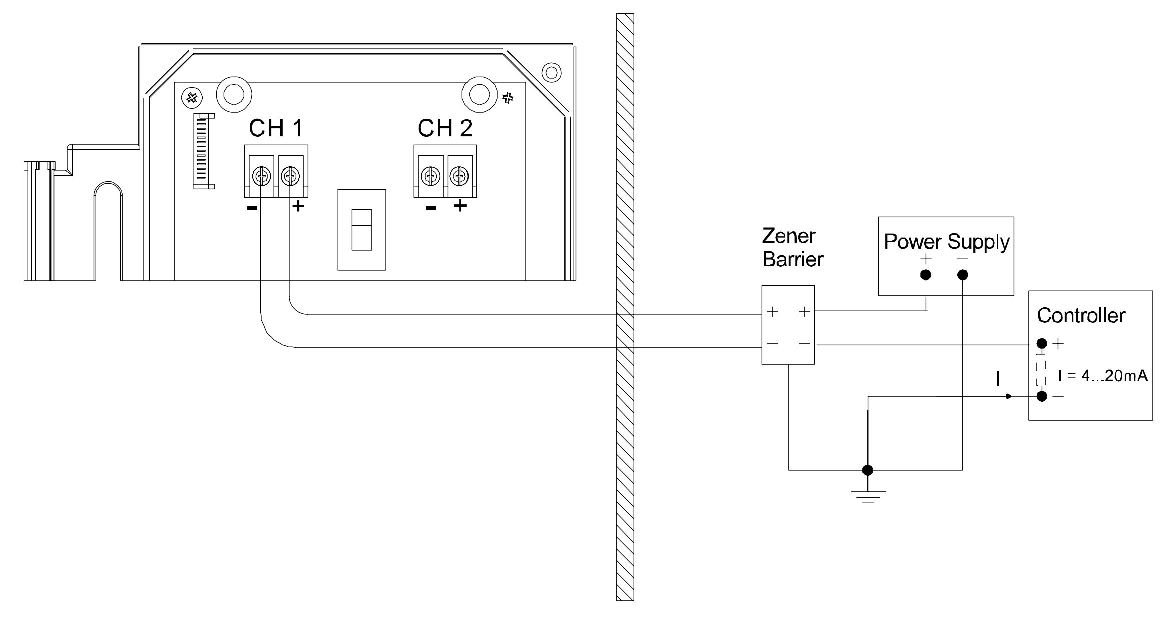
a) current signal controller



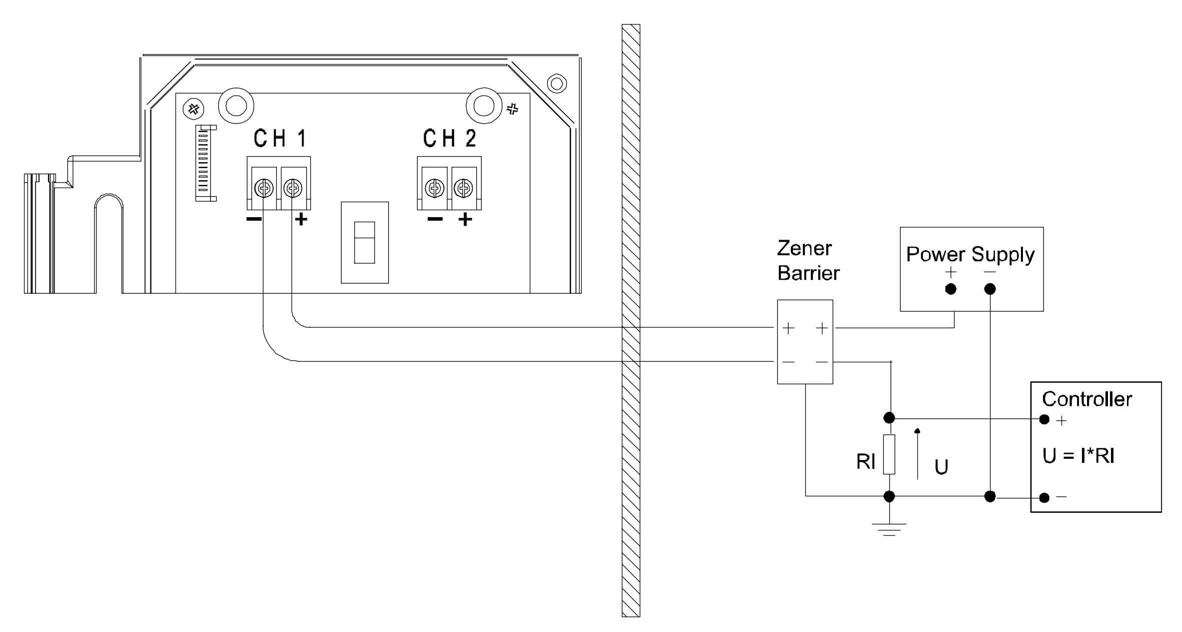
b) voltage signal controller

图 **17** **HMT360** 连接到电流隔离栅

HMT360 连接到齐纳安全栅



a) current signal controller



b) voltage signal controller

图 18 HMT360 连接到齐纳安全栅

连接范例

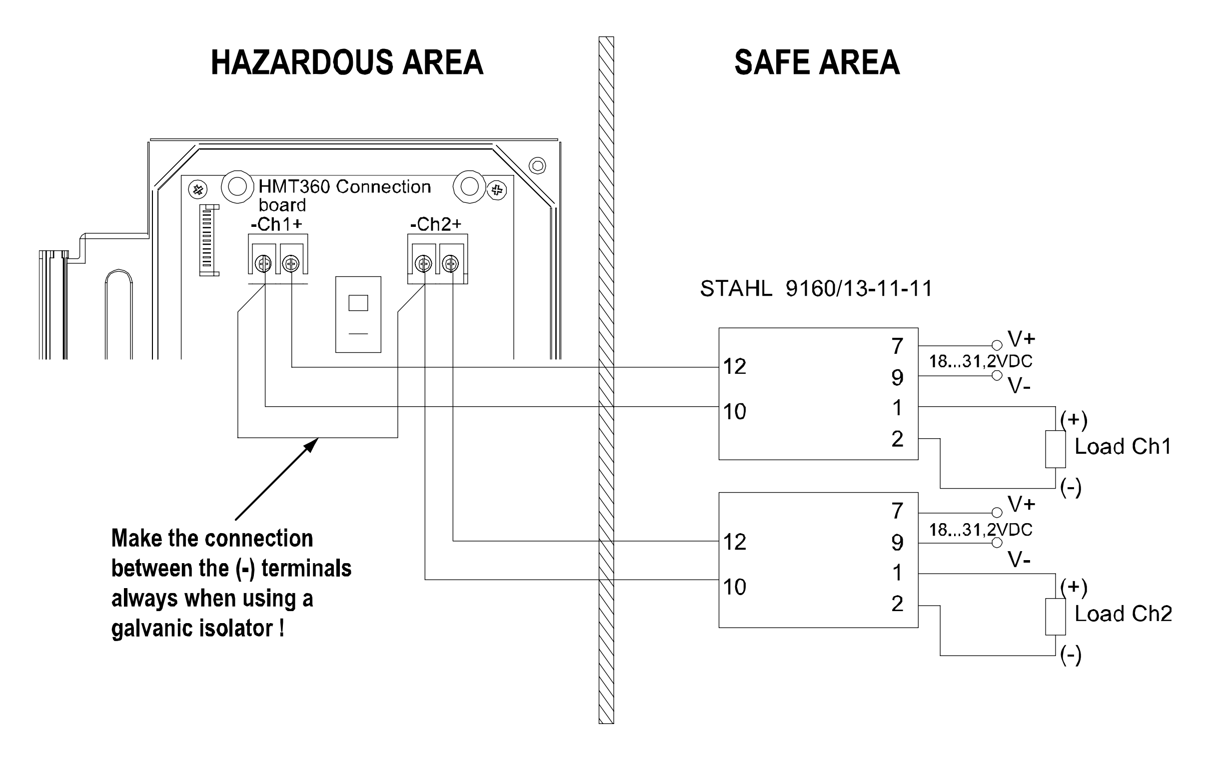


图 19 STAHL 9160/13-11-11 (电流隔离栅)

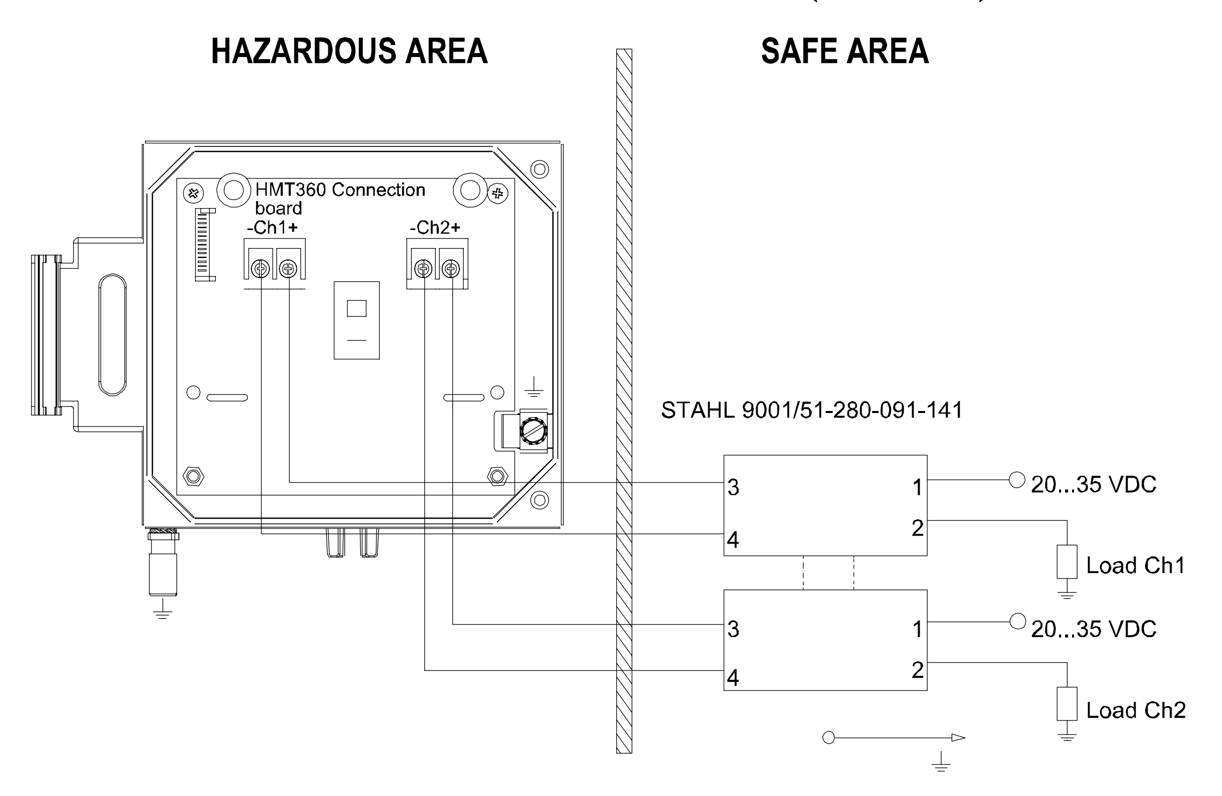


图 20 STAHL 9001/51-280-091-141 (齐纳安全栅)

接地

变送器的接地须遵守当地的规定。变送器接地或连接安全栅时使用最小 4mm^2 的接地电缆。注意安全栅和系统地之间允许的电阻必须小于 1 欧姆。使用变送器内部或外壳上的接地端子。参考 图 21。

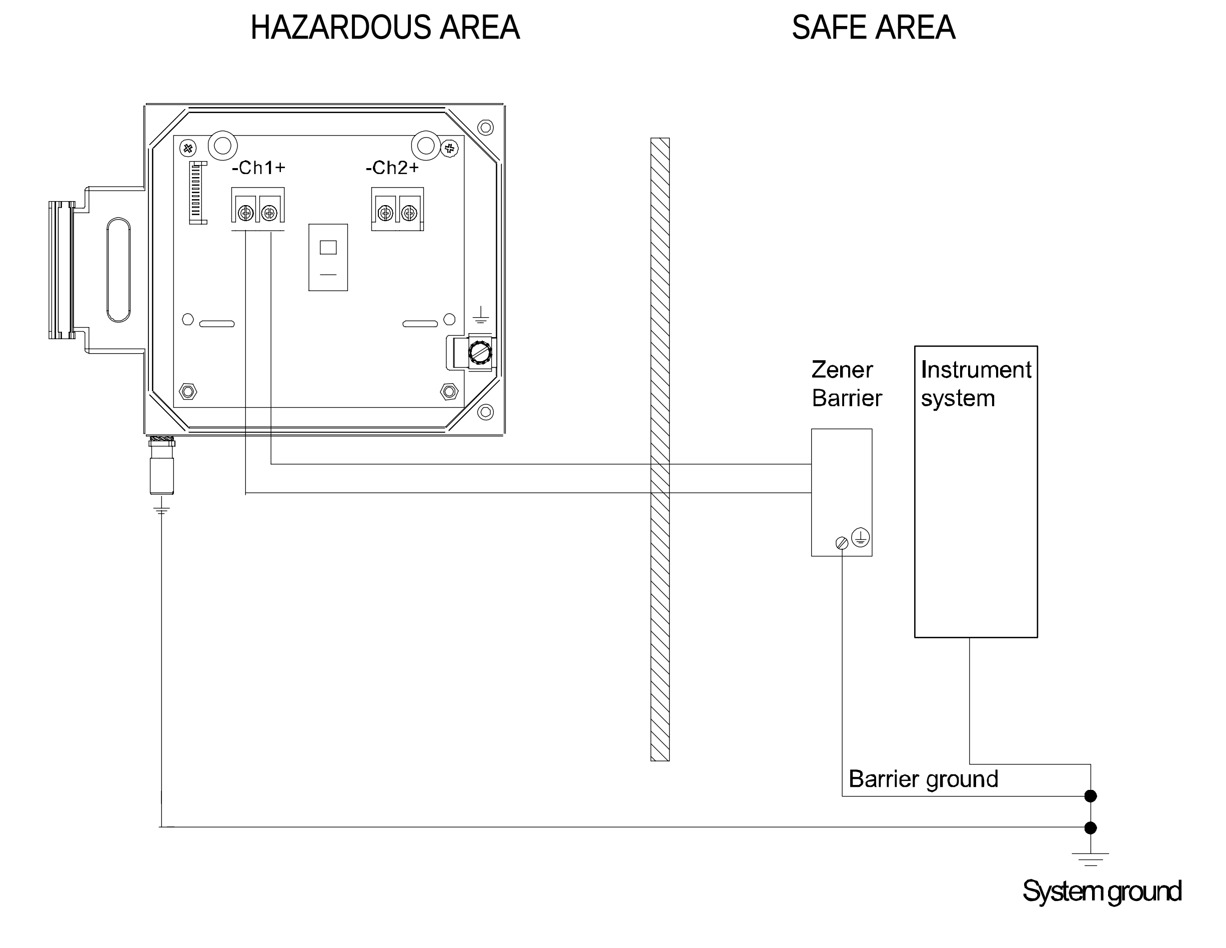


图 21 　　　接地

第 4 章 操作

本章包含有关产品操作的信息。

当地显示

HMT360 在订货时可选择带显示或不带显示。显示/按键命令(见第 40页)可以用来改变量程和测量参数 (如果选择了其它参数输出选项)。显示选项方便用户读取读数。

四个按键 (从左至右依次) 为**C**, ▲, ▼ 和 **E** (见 图 22):

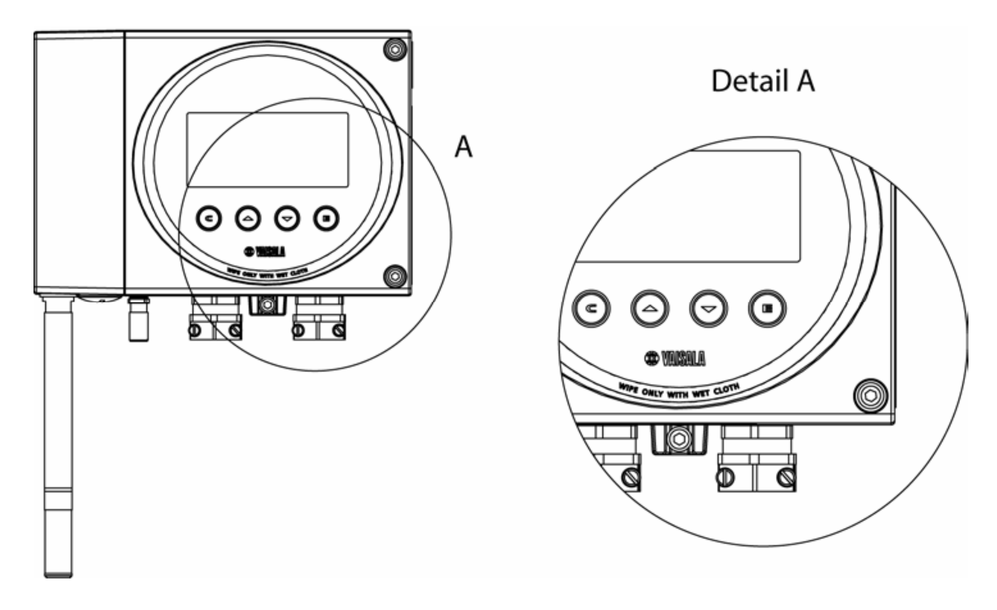


图 22 当地显示/按键界面

开关 ON/OFF

打开变送器把内部电源打开至**ON** (向上), 见 图 24。

警告	要避免静电放电！显示屏只能使用湿布擦拭。

HMT360 带显示

打开电源开关 **ON** 后，测量读数显示出现。模拟输出信号可以通过系统或负载电阻读取。

警告	要避免静电放电！显示屏只能使用湿布擦拭。

HMT360 不带显示

如果变送器没有显示屏，前面板上的红色 LED 指示灯指示校准的不同阶段和可能的错误。正常操作时，该灯不亮。如果 LED 亮，而所有校准或测试拨码开关都禁止，则表明内部有错误。

此外，LED 指示如下信息:

- LED 闪烁=干端校准（偏移）
- LED 亮=湿端校准（增益)

注意	如校准完成后，DIP 开关设置未被恢复，则 LED 指示灯会保持闪烁。

DIP 开关功能

保护板上也印有下表：

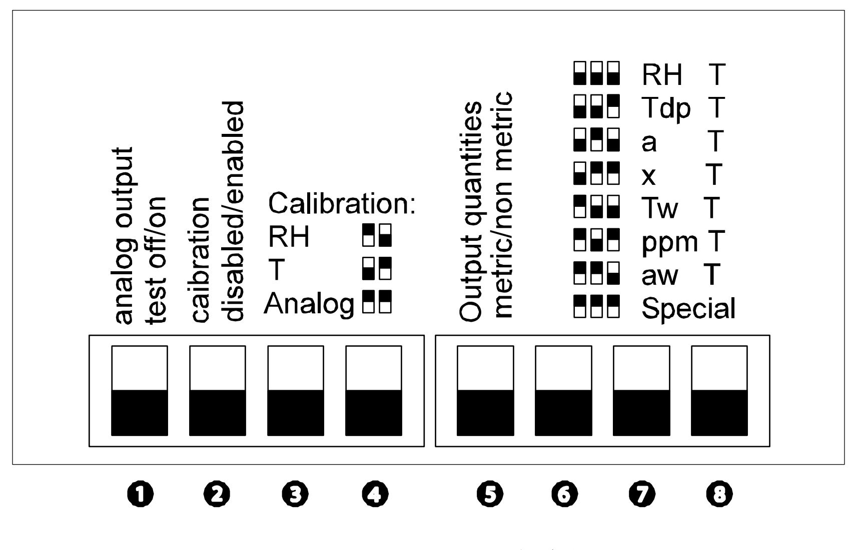


图 23 **DIP** 开关功能

1: **模拟输出测试开/关：**

如果把开关扳到 ON 位(朝上)，则可以通过按下盖板上的▲或▼按键强制输出 4 mA、12 mA 和 20 mA，开关关闭后输出回到正常模式。

2: **校准禁用/启用：**

EEPROM 带有写保护。如果本开关处于禁用位（朝下），则不允许进行校准或改变量程。

注意	变送器正常使用过程中本开关始终要处于禁用位！

3 和 **4:** **校准 RH、T、模拟：**

通过这些组合可以进行相对湿度、温度或者模拟输出校准。校准时或者采用万用表，或者采用变送器的显示单元。根据保护盖板上的表格，将 DIP 开关扳到需要的位置。

5: **输出参数：**

确定输出的单位是公制（下）还是非公制。

6, 7 和 **8:** **选择输出参数：**

通过右面这三个 DIP 开关，可以根据保护盖板右侧的表格选择输出参数。注意只能选择已配置的输出参数。通过这种特别选项，您可以为各个信道分别选取一个已经配置的输出参数。

注意	模拟输出测试完毕或校准完毕后，一定要把 DIP 开关复位。

显示/按键命令

注意	有关校准和调整的命令见 第 章中的校准和调整。

设置计算用的压力

在湿度变送器中，周围环境的压力用以计算混合率和湿球温度。

P bArA
Set 1.0

要更改压力设置的话，将变送器内 CALIBRATION ENABLED/DISABLED 拨码开关拨到 ENABLED 位置（向上）。按下显示面板上的按键 **C**：液晶面板会显示 "SCAL" 。然后再按键 **E** 直到如下显示出现（数字显示的数值始终为当前设置，本例用▲或▼ 按键调节压力读数。用按键 **E** 确认。完成压力设定后，将拨号开关拨回禁止位置（向下）。

参见 表 5压力转换表（第 49页）.

选择输出参数

显示屏上半部分

更改被显示参数，先要将变送器内拨码开关 CALIBRATION ENABLED/DISABLED 拨至 ENABLED（up）位置。用前面板上

按键▲或▼选择所需参数并按 E 按键确认。完成选择后，将拨码开关恢复至原位 DISABLED（down）。

数字	参数	缩写	代码	米制单位	非米制单位
0	相对湿度	RH	A, D	%RH	%RH
1	温度	T	A, D, F, H	°C	°F
2	露点温度	Td	D	°C	°F
3	绝对湿度	a	D	g/m^3	gr/ft^3
4	混合率	x	D	g/kg	gr/lb
5	湿球温度	Tw	D	°C	°F
6	质量比	ppmw	H	ppm_w	ppm_w
7	水活性	aw	H, F	0 ... 1	0 ... 1
8	饱和相对湿度	RS	H	%RS	%RS
9	饱和温度	Ts	H	°C	°F

HMT360 系列不同型号的代码:

A = HMT360 基本型

D = HMT360 带其它输出选项

F = HMT360 油中微量水分和温度变送器

H = HMT360 航空燃油油中微量水分和温度变送器

显示屏下半部分

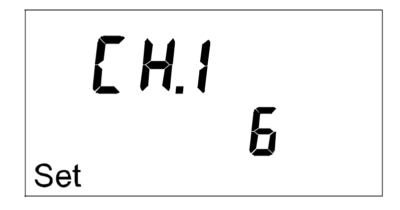
拨码开关 OUTPUT QUANTITIES METRIC/NON METRIC 可以用来选择℃或℉。

通过按按键▼可以检查变送器压力设置。再按▼，则返回到温度读数。

选择模拟输出

将 CALIBRATION ENABLED/DISABLED 拨至 ENABLED（up）位置，其它 OUTPUT SELECTION 拨至 SPECIAL（都处于 up）位置，则可以为通道 1 和 2 选择输出参数。

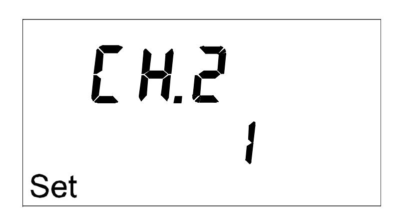
按前面板按键 C，此时显示屏上会出现“SCAL”字符。按按键 E 直至出现如下内容:



该菜单中显示第二行中的字符按照输出参数表中对应的测量参数。

使用按键▲或▼选择通道 1 的参数，然后按下按键 **E** 确认选择。

如果变送器需要配备第二路模拟通道，可采用同样的方法为通道 2 选择一个参数，例如:

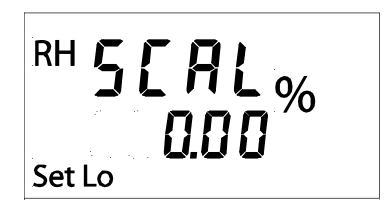


按下按键 **C** 退出显示命令模式或者继续进行环境压力设置。

注意	记住要恢复 DIP 开关的位置。

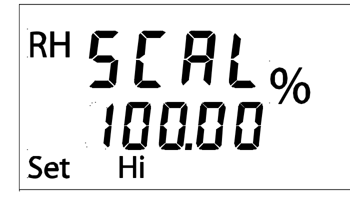
调整模拟输出量程

将 CALIBRATION ENABLED/DISABLED 拨至 ENABLED（up）位置。按下前面板上的按键 C，此时会出现类似下图所示的内容:



第二行的数字表示变送器存储器中当前储存的信道 1 设置下限。左下角的内容 SET LO 表示现在可以使用按键▲或者▼更改设置

下限。使用按键 **E** 对值进行确认，此时会出现类似下图所示的内容:



第二行的数字表示变送器存储器中当前储存的信道 1 设置上限。左下角的内容 SET HI 表示现在可以使用按键▲或▼更改设置上限。使用按键 **E** 对值进行确认。

如果可用通道不止一个，那么显示屏会切换到通道 2 的设置菜单。此时同样可采用上文所述方法对通道 2 的模拟输出进行设置.

按下按键 **C** 可退出显示命令模式，或者继续去选择输出量。只有从一开始“输出选择”DIP 开关就处于“SPECIAL”位时（全部朝上），本菜单方可在设置菜单之后自动出现。

注意	记住要恢复 DIP 开关的位置。

串口界面

警告	串口禁止在危险区域被使用。

在安全区域使用串行接口进行校准和试验。接线时只能使用串行接口电缆 19446ZZ。电缆一端连接到计算机的串口，另一端连接到变送器电子单元上标示有‘RS 232C’的连接器(见 图 7 第 19 页).

注意	串行通讯过程中电流消耗量会增大，变送器无法在 4 mA 下工作（需要大约是 7 mA）。因此建议您只有在更改设置或者在安全区域对变送器进行校准时才临时使用串行通讯。使用串口时的电源电压最低为直流 15 V。

注意	变送器整合有一个串行接口检测器。但并非所有 PC 串口均能识别本标准（例如光隔离端口或者不符合 RS232C 标准的端口）。如果无法通过串行接口进行通讯，则可以同时按下变送器盖板上的按键▲和 **E**，这样可以强制激活。要对强制激活进行退激操作，再次按下这两个按键即可。也可以对变送器进行复位。变送器如果在半小时内没有收到任何命令，则会自动关闭串行通讯。

设定通讯参数

表 4　　　设定通讯参数

参数	值
波特率	2400
奇偶校验	无
数据位	8
停止位	1

小心	当使用串口界面时确保供电和串口界面没有连接到相同的接地(使用不固定的电源或手持串口界面设备)。

开始给出命令前，确保 HMT360 连接到计算机的串行端口上，且应用程序超级通讯终端已经启动。根据如下说明，通过在计算机上输入来发布命令。这些命令中，<cr>代表按**回车**键（计算机键盘上）。

设置模拟输出

ASEL 选择模拟输出

语法: **ASEL** [*xxxyyy*]<cr>

这里

xxx =　通道 1 的参数

yyy =　通道 Ch 2 的参数

选择模拟输出前，将内部拨码开关 CALIBRATION ENABLED/DISABLED 拨至 ENABLED（ON）位置，并在完成选择后，将其恢复原位(OFF)。输出参数及其缩写见下表:

数字	参数	缩写	代码	米制单位	非米制单位
0	相对湿度	RH	A, D	%RH	%RH
1	温度	T	A, D, F, H	°C	°F
2	露点温度	Td	D	°C	°F
3	绝对湿度	a	D	g/m^3	gr/ft^3
4	混合率	x	D	g/kg	gr/lb
5	湿球温度	Tw	D	°C	°F
6	质量比	ppmw	H	ppm_w	ppm_w
7	水活性	aw	H, F	0 ... 1	0 ... 1
8	饱和相对湿度	RS	H	%RS	%RS
9	饱和温度	Ts	H	°C	°F

例如:

```
>asel rh t<cr>
Ch1 RH lo : 0.00 %RH
Ch1 RH hi : 100.00 %RH
Ch2 T lo: -40.00 ’C
Ch2 T hi: 100.00 ’C
>
```

S 调整模拟输出量程

语法: **S***zzaa.abb.b*<cr>

这里

zz = 参数 (RH, T, Td, x, a, Tw, ppm, aw, RS, Ts)

aa.a = 参数下限

bb.b= 参数上限

标度模拟输出前，将内部拨码开关 CALIBRATION ENABLED/DISABLED 拨至 ENABLED（up）位置，并在完成选择后，将其恢复原位.

例如:

```
>srh 0 100<cr>
RH lo: 0.00 %RH
RH hi: 100.00 %RH
>
```

调整命令

校准前，将内部拨码开关 CALIBRATION ENABLED/DISABLED 拨至 ENABLED（up）位置，并在完成选择后，将其恢复原位。

CRH 相对湿度调整

注意	如需了解盐水浴校准更为详细的说明，请参阅校准仪（比如 HMK15）手册，并请参见本手册第 57 页。

语法: **CRH**<cr>

变送器询问并测量相对湿度，计算校准系数。

例如:

```
>crh<cr>
RH  :  1.82    1. ref ? 0<cr>
 Press any key when ready ...<cr>
RH  :  74.222  2. ref ? 75<cr>
OK
>
```

其中的 OK 表示校准成功。

CT 温度校准

语法: **CT**<cr>

变送器询问并测量温度，计算校准系数。

例如:

```
>ct<cr>
T  :  0.811   1. ref ? 0.5<cr>
```

```
 Press any key when ready ...<cr>
T  :  99.122  2. ref ? 99.5<cr>
OK
>
```

OK 表示校准成功。执行单点校准，只需在 2. 参考值时按 Enter（回车）。

输出命令

ITEST 测试模拟输出

注意	在输入命令 **ITEST**之前, 用 **RESET命令使变送器复位**，参照第50页的变送器复位。

语法: **ITEST***aa.aaabb.bbb*<cr>

这里

aa.aaa = 通道 1 将要设置的电流值 (mA)

bb.bbb = 通道 2 将要设置的电流值 (mA)

本命令输出各信道的电流值，以及数模转换器相应的控制信号。

例如:

```
>itest 8 12<cr>
 8.00000   403   12.00000   7DF
>itest<cr>
 7.00150   30A   11.35429   73E
>
```

在给出不带读数的 ITEST 命令之前，设定的电流值始终保持有效。通过本命令可以显示需要的变送器输出。

注意	输出通道 1 低端电流，切记读取电流输出时断开 RS232C 电缆，因为使用 RS 端口会增加所耗电流。

SEND 输出测量值

语法: **SEND**<cr>

本命令输出单点测量值。

R 激活连续输出

语法: **R**<cr>

通过命令 R 可使变送器连续输出测量值。

S 停止连续输出

语法: **S**<cr>

本命令 S 停止连续输出。如果输出处于激活状态，则本命令不会被回应。

INTV 设定输出时间间隔

语法: **INTV***nxxx*<cr>

这里

n = 1 ... 255

xxx = S, MIN or H

设定变送器输出测量读数时的输出时间间隔。在连续输出处于活动状态时会用到这一间隔。

例如, 输出间隔设定为 10 分钟:

```
>intv 10 min<cr>
Output interval:   10 MIN
>
```

PRES 设定用于计算的环境压力

语法: **PRES***aaaa.a*<cr>

这里

aaaa.a = 压力 (bar$_a$)

设定压力前，将内部拨码开关 CALIBRATION ENABLED/DISABLED 拨至 ENABLED（up）位置，并在完成选择后，将其恢复原位.

例如:

```
>pres 12<cr>
Pressure       :     12.0 bara
>
```

表 5 **压力换算表**

	FROM	hPa/mbar	mmHg/Torr	inHg	atm	bar	psi
	hPa/mbar	1	1.333224	33.86388	1013.25	1000	68.94757
TO	mmHg/Torr	0.7500617	1	25.40000	760	750.0617	51.71493
	inHg	0.02952999	0.03937008	1	29.921	29.52999	2.036021
	atm	0.00098692	0.00131597	0.033422	1	0.98692	0.068046
	bar	0.001	0.001333224	0.03386388	1.01325	1	0.06894757
	psi	0.01450377	0.01933678	0.4911541	14.6962	14.50377	1

例如:

29.9213 inHg = 29.9213 × 33.86388 = 1013.25 hPa / mbar

注意 从 mmHg 变换到 inHg 在 0°C 时定义。

FILT 输出过滤

语法: **FILT***a.aaa*<cr>

这里

a.aaa = 0.1 ... 1

1 = 无过滤

0.5 = 最后两个测量值的平均

0.1 = 大约 16 个测量值的平均

这个命令用来设定测量结果的过滤。

例如:

```
>filt 1<cr>
Filter         :  1.0000
>filt 0.5<cr>
Filter         :  0.5000
>filt 0.1<cr>
Filter         :  0.1000
>
```

变送器复位

RESET 变送器复位

语法: **RESET**<cr>

这个命令用以复位。.

第 5 章

过压下测量

本章所述的是有关变送器在高于正常大气压力时进行测量的重要信息。.

HMP364 和 HMP368 设计来在过压下测量湿度，型号不同压力范围有所不同：:

HMP364: 0 ... 100 bar (10 MPa), 用于带压腔室和过程，探头配备螺母、相应螺栓和密封垫圈

HMP368: 0 ... 40 bar (4 MPa), 用于带压管线，可选球阀组件。

露点测量的准确度受到测量腔压力的影响。应使用串口命令 PRES 将采样室内的实际压力设置到变送器中（PRES 设置用于计算的环境压力见 48 页；通过键盘命令，设置计算用的压力，见 39 页）.

推荐的压力调节器

采样带压过程超过了探头的最大测量压力时，测量腔内的压力必须调节到或使其低于可接受的水平。推荐在测量腔前使用压力调节器以防止显著的压力波动。

第 6 章

校验和调整

本章所述为校验和调整的有关信息。

在本操作手册中所指的“校验”为比对读数，而“调整”则为将变送器调整为正确的读数。

校验周期

HMT360 新变送器已经在工厂进行了校准。典型的校准周期是一年。根据应用，首次校准最好稍早一些。

工厂校验和调整

变送器（或探头）可以送回维萨拉服务中心进行校准和调整，见维萨拉服务中心联系信息（第 61 页）。

用户校验和调整

使用按键或串口命令，用户可对 HMT360 进行校验和调整。另外，调整时需要以下工具：

- 向将被校准的通道供电的电源（12…24VDC），
- 用于测量不带显示屏的 HMT360 的万用表以及
- 校验参考样气.

首先，从变送器机座上拆下电子电路单元到安全区执行校准。其次，按照如下说明将电源和万用表连接到电子电路单元；

拆下变送器，卸下电子电路

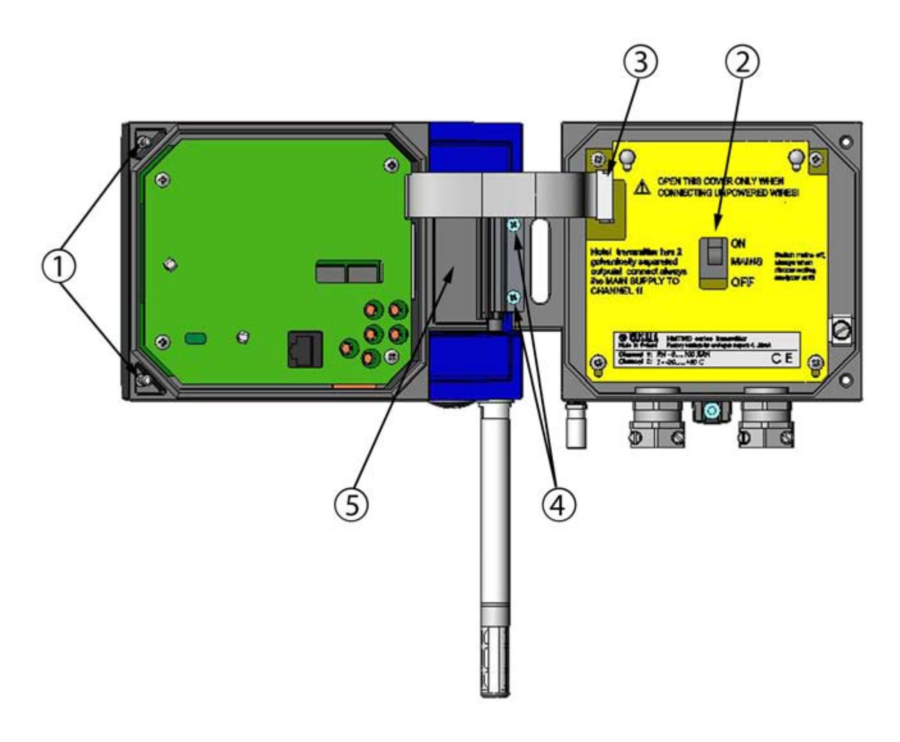


图 24　　　　卸下电器单元和探头，进行校验和调整

1. 松开螺丝，打开仪表盖；
2. 使用 ON/OFF 开关，切断变送器电源；
3. 用螺丝刀小心提起扁平电缆，这样即可断开其连接；
4. 将电子单元向上旋转，从铰链上取下。
5. 变送器底座和电缆接线保持原位。重新装回电子单元时，首先要连接上面的铰链。

连接

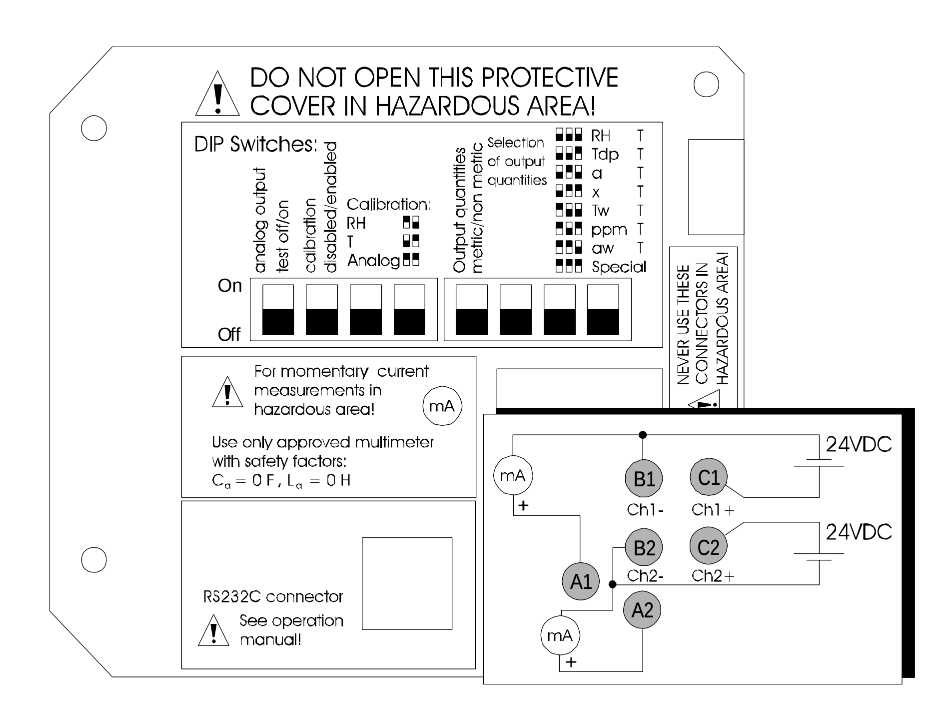


图 25　　　　连接电源和万用表，进行校验

1. 用香蕉插头把电源（12…24VDC，如果用串口，最小电压15VDC）连接到端子B1（－）和C1（＋）（通道 1），见第 55页 图 25。
2. 万用表与电源、B1（－）和 A1（＋）串联。
3. 用端子 B2（－）和 C2（＋）对输出通道 2 进行同样的操作。对两个通道同时进行校准时，使用两个电隔离的独立电源。

现在即可根据**校准**一章的说明对湿度和温度或模拟输出进行校验或检查。

如果需要在危险区域现场测量电流，则万用表要连到端子 A1 和 B1，并且万用表必须经过认可。

警告	危险场所**切勿**使用电源连接头（图中的C1和C2）。在危险场所进行校验和调整时，必须使用经过认证的万用表，而且万用表必须满足保护盖板上标出的安全因数要求

计算电流和输出参数的对应关系

使用不带显示屏的 HMT360 时，校验和调整需使用万用表进行。根据以下公式计算电流和输出参数的对应关系：

$$I = 4\text{ mA} + 16\text{ mA} \cdot \frac{Q_{ref} - Q_{min}}{Q_{max} - Q_{min}}$$

这里

Q_{ref} = 被校参数的基准值

Q_{min} = 4 毫安的对应值

Q_{max} = 20 毫安的对应值

例 1:

相对湿度设置为 0 ... 100 %RH, 校准样气的基准值为 11.3 %RH:

$$I = 4\text{ mA} + 16\text{ mA} \cdot \frac{11.3\text{ \%RH} - 0\text{ \%RH}}{100\text{ \%RH} - 0\text{ \%RH}} = 5.808\text{ mA}$$

例 2:

温度设置为-40 ... +120 °C, 校准样气的基准值为 22.3 °C:

$$I = 4\text{ mA} + 16\text{ mA} \cdot \frac{22.3°\text{ C} - 40°\text{ C}}{120°\text{ C} - 40°\text{ C}} = 10.230\text{ mA}$$

相对湿度的调整

自动两点校准 (仅限于 HMT360 带显示)

在自动校准操作过程中，标准值无需手动设置。变送器设计出基本值（通过盐溶液得出）并在测量温度和变送器的存储器内 Greenspan表格基础之上计算精确值。校准操作显示的图形如第 58页的 图 26 。

- 将校准拨码开关设置为ENABLED并通过开关 3 和 4 选择RH（相对湿度）校准(见 37 页中的 DIP章节).
- 取下过滤器并将探头插入到湿度校准仪内 LiCl 盐槽的测量孔内，按下按键 **E** 进行确认。.另可按下按键▲或▼选择 0.1（氮气湿度），然后再次通过按键 **E** 进行确认。
- 变送器等待过程稳定（10~15 分钟），然后存储校正值。
- 将探头插入到湿度校准器内 NaCl 受盐器的测量孔内。按下按键 **E** 进行确认。另外通过按键▲或▼选择 K2SO4 值。
- 变送器等待过程稳定，然后将存储校正值。校准完成后将显示 CAL PASS 。

注意	切记要恢复 DIP 开关设置。

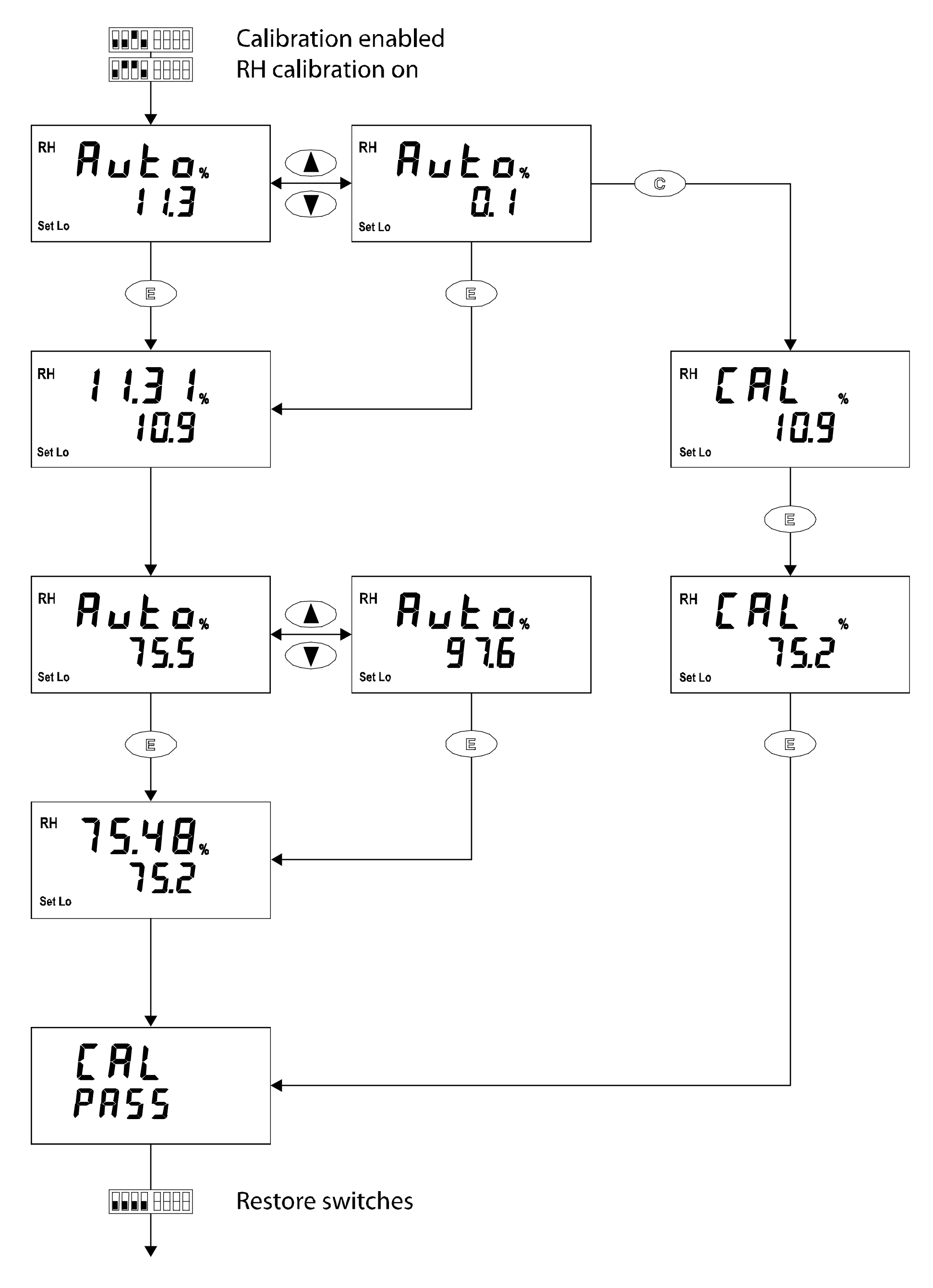


图 26 自动校准过程显示图

手动调整

低端调整

注意	如果使用串行命令，则请参照第 45 页中的调整命令。

1. 取下过滤器并将探头插入到湿度校准仪内干端基准室（如，LiCl：11 %RH）的测量孔内。
2. 将校准DIP开关置于向上位置（ON）并用开关 3 和 4 选择相对湿度校准 (见 第 37 页的 DIP).
3. 按下按键 **C** (*HMT360 不带显示*: 按下按键 **E**) 略过自动调整程序。变送器测量的湿度读数出现在显示屏上，在左下角可看到 SET LO。如果变送器防护盖没有显示屏，则 LED 指示器闪烁。
4. 根据所用校准器，等待传感器稳定至少 10~15 分钟；使用万用表或变送器显示屏监视稳定过程。
5. 按下按键▲或▼调整读数以对应标准值（如果使用万用表计算电流值，参见第 54 页中“计算电流和输出参数的对应关系”）并按下按键 **E** 结束单点校准。
6. 如果偏移校准就已经足够了，则再次按下 **E** 结束校准过程并恢复 DIP 开关设置；将变送器 DIP 校准开关置于“DISABLED（下）”位置。要继续进行高端校准，请按照下一章节的说明进行

高端校准(两点校准)

1. 进行偏移校正后，将探头插入到湿度校准器内 NaCl（75 %RH）受盐器的测量孔内。请注意，两个湿度基准的差异最少为 30%RH。

注意	如果使用串行命令，参照第 45 页的“调整命令”。

2. 变送器测量的湿度读数出现在显示屏上并且在左下角能够看到 SET HI。如果变送器防护盖上没显示屏，则 LED 指示器闪烁。
3. 待传感器稳定至少 10~15 分钟；使用万用表或变送器显示屏监视稳定过程。
4. 按下按键▲或▼调整读数以对应标准值（如果使用万用表计算电流值，参见第 54 页中“计算电流和输出参数的对应关系”）并按下按键 **E** 结束单点校准。
5. 恢复 DIP 开关设置。将 DIP 校准开关置于 DISABLED（下）位置。

单点温度校准

注意	始终使用高质量标准校准温度。

注意	如果使用串行命令，参照第 45 页的“调整命令”。

1. 将拨码校准开关**Calibration Enabled/Disabled**置于“DISABLED（上）”位置并用开关 3 和 4 选择温度校准(参照第 38页 DIP)。
2. 变送器测量的温度读数出现在显示屏上并且在左下角能够看到 SET LO。如果变送器防护盖没有显示屏，则 LED 指示器闪烁。
3. 使传感器稳定，使用万用表或变送器显示屏监视稳定过程。
4. 按下按键▲或▼调整读数以对应标准值（如果使用万用表计算电流值，参见第 54 页中“计算电流和输出参数的对应关系”）并按下按键 E 两次结束单点校准.

ACAL 模拟输出校验

语法: **ACAL**<cr>

将 HMT360 连接到万用表。输入 **ACAL** 命令：

1. 当读取万用表上通道 1 (I1)的值时，卸下变送器的串口电缆。
2. 再接上串口电缆，输入万用表的读数并按 Enter。
3. 输入更高的万用表电流值并按 Enter.

例如:

```
>acal<cr>
 Ch1 I1 ( mA  )  ? 4.846<cr>
 Ch1 I2 ( mA  )  ? 19.987<cr>
>
```

第 7 章
维护

本章介绍的是产品的基本维护。

定期检查和清洁

变送器外壳和探头

警告	避免静电放电！请用湿布擦拭显示屏。

变送器的电子部分以及探头可以在现场拆卸，参照第 页的拆下电子部分。

所有有关 HMT360 的产品维护，请联系维萨拉公司维修服务部门之后在进行处理，见第 61 页。

第 8 章

故障解决

技术支持

有关技术支持，请联系:

E-mail china.service@vaisala.com

Fax +86 10 85261155

产品返修

关于产品返修，请与维萨拉中国服务中心联系：

维萨拉（北京）气象测量技术有限公司

地址：北京朝阳区霄云路大通大厦南楼二层

邮编：100027

电话：0086－10－64663252

传真：0086－10－85261155

第 9 章

技术指标

性能

相对湿度

表 6　　相对湿度指标

性能	描述 / 值
测量范围	0 ... 100 %RH
准确度(包括非线性、迟滞和重复性)	
带 HUMICAP®180 传感器 带 HUMICAP®180R 传感器 +15 ... 25 °C -20 ... +40 °C -40 ... +180 °C	典型应用 典型应用 ± 1 %RH (0 ... 90 %RH) ± 1.7 %RH (90 ... 100 %RH) ±(1.0 + 0.008 × 读数) %RH ±(1.5 + 0.015 × 读数) %RH
带 HUMICAP®180L2 传感器 -10 ... +40 °C -40 ... +180 °C	苛刻的化学环境应用 ±(1.0 + 0.01 × 读数) %RH ±(1.5 + 0.02 × 读数) %RH
工厂校验不确定度 (+20 °C)	± 0.6 %RH (0 ... 40 %RH) ± 1.0 %RH (40 ... 97 %RH) (解释为±2 标准偏差，可能有小的变动，参照校准证书)
反应时间(90 %)，+20 °C 时静止空气 HUMICAP® 180 和 HUMICAP® 180L2	8 秒 格栅过滤器 20 秒，格栅＋不锈钢网过滤器 40 秒，不锈钢过滤器
反应时间(90 %)，+20 °C，流速 0.1 m/s HUMICAP® 180R 传感器	17 秒 格栅过滤器 50 秒，格栅＋不锈钢网过滤器 60 秒，不锈钢过滤器

温度(+ 工作压力范围)

表 7 温度指标

性能	描述/ 值
HMP361	-40 ... +60 °C
HMP363 80 °C	-40 ... +80 °C
HMP363 120 °C	-40 ... +120 °C
HMP364	-70 ... +180 °C, 0 ... 10 MPa (0 ... 100 bar)
HMP365	-70 ... +180 °C
HMP367	-70 ... +180 °C
HMP368	-70 ... +180 °C, 0 ... 4 MPa (0 ... 40 bar)
准确度，+20 °C	± 0.2 °C
全温度量程准确度	见下图
传感器	Pt 1000 RTD 1/3 Class B IEC 751

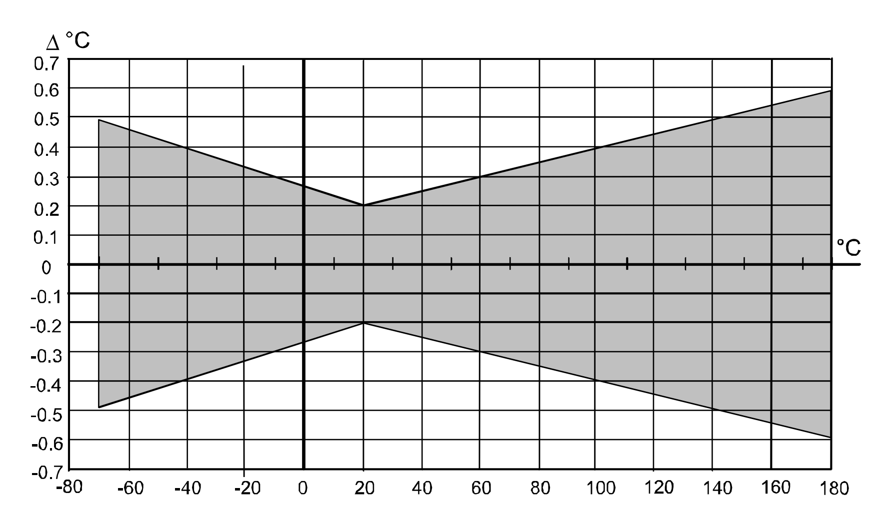


图27 全温度量程准确度

航空燃油应用中的水活性

表 8 航空燃油应用中的水活性

性能	描述 / 值
测量范围	0 ... 1 a_w，在 -40 ... +180 °C (-40 ... +356 °F)
在高质量、认证后的湿度标准下进行校准的准确度 准确度：盐溶液(ASTM E104-85)	± 0.01 (0 ... 0.9) ± 0.02 (0.9 ... 1.0) ± 0.02 (0 ... 0.9) ± 0.03 (0.9 ... 1.0)
反应时间 (90 %)，+20 °C，静止油 (不锈钢过滤器)	10 分钟
湿度传感器	Vaisala HUMICAP®
计算参数	水含量 饱和温度下的相对湿度
水含量准确度	优于± 15 % 的读数

计算参数(典型范围)

HMP361 探头

表 9 **HMP361** 计算参数

性能	描述 / 值
露点温度	-40 ... +60 °C
混合率	0 ... 160 g/kg d.a.
绝对湿度	0 ... 160 g/m³
湿球温度	0 ... +60 °C

HMP363/HMP364/HMP365/HMP367/ HMP368 探头

表 10 HMP363/HMP364/HMP365/HMP367/HMP368 探头计算参数

特性	描述 / 值
露点温度	-40 ... +100 °C
混合率	0 ... 500 g/kg d.a.
绝对湿度	0 ... 600 g/m³
湿球温度	0 ... +100 °C

输出

表 11 输出指标

性能	描述 / 值
两个模拟输出(一个标准，一个选项)	两线 4 ... 20 mA
典型模拟输出准确度，+20 °C	± 0.05 %/°C 全量程
模拟输出典型温度系数	± 0.005 %/°C 全量程
RS232C 串口输出（仅限于安全区域用于服务）	连接器型号 RJ45

警告	通过安全栅连接输出！.

电流输出分级

EU (94/9/EC, ATEX100a)	II 1 G EEx ia IIC T4 PTB 00 ATEX 2112 X
安全因素:	U_i = 28 V, I_i = 100 mA, P_i = 0.7 W, C_i = 1 nF, L_i = 0 H
环境指标:	T_{amb} = -20 ... +60 °C, P_{amb} = 0.8 ... 1.1 bar
灰尘指标(带保护盖):	II 1 D (IP65 T = 70 °C) VTT 04 ATEX 023X
U.S.A. (FM)	Classes I, II, III Division 1: Groups A-G Division 2: Groups A-D, F and G FM Project ID: 3010615
安全因素:	V_{max} = 28 VDC, I_{max} = 100 mA, C_i = 1 nF, L_i = 0, P_i = 0.7 W, T_{amb} = 60 °C, T5
Canada (CSA)	Class 1, Divisions 1 and 2, Groups A, B, C, D Class II, Divisions 1 and 2, Groups G and Coal Dust Class III CSA File No: 213862 0 000 CSA report 1300863 T_{amb} = 60 °C, T4
Japan (TIIS)	Ex ia IIC T4 Code number: TC17897
安全因素:	U_i = 28 VDC, I_i = 100 mA, C_i = 1 nF, L_i = 0, P_i = 0.7 W, T_{amb} = 60 °C
中国 (PCEC)	Ex ia II CT5 Certificate No. CE04052 Standard GB3686.1-2000 and GB3836.4-2000
Russia (STV)	Ex ia IIC T4 Certificate No. ROSS FI.GB04.V00634
安全因素:	U_i = 28 V, I_i = 100 mA, P_i = 700 mW, C_i = 1 nF, L_i = 0 H, T_{amb}= -20 °C...+60 °C

常规

表 12　　　　常规规范

性能	描述 / 值
工作电压 带串口(维护模式)	12 ... 28 V 15 ... 28 V
连接	螺丝接线端子，导线 0.33 ... 2.0 mm2 wires (AWG 14-22)
电缆衬套	M20×1.5 (7.5 ... 12 mm) M20×1.5 (10.5 ... 15 mm)
套管	M20×1.5 / NPT 1/2"
电子部分工作温度范围 带显示 储存温度范围	-40 ... +60 °C -20 ... +60 °C -40 ... +70 °C
外壳材料	G-AlSi 10 Mg (DIN 1725)
外壳等级	IP 66 (NEMA 4X)
外壳尺寸	164 × 115 × 62 mm
外壳重量	950 克
电磁兼容标准	EN 61326-1: e 用于测量、控制、实验室的电子设备的电磁兼容标准；工业环境

注意　只有使用安装在安全区的外部 EXi 认证的浪涌保护器才能符合 IEC 1000-4-5

选项和附件

表13　　选项和附件

名称	描述/ 部件号
模块	
模拟输出模块	HM360AOUTSP
传感器	
HUMICAP®180	HUMICAP180
HUMICAP®180R	HUMICAP180R
HUMICAP®180L2	HUMICAP180L2
过滤器	
不锈钢烧结器	HM47280SP
不锈钢过滤器	HM47453SP
不锈钢过滤器带薄膜	214848SP
PPS 塑料格栅带不锈钢网过滤器	DRW010281SP
PPS 塑料格栅过滤器	DRW010276SP
变送器安装附件	
墙面安装件	HM37108SP
防雨罩	215109
保护盖(用于存在可燃性粉尘环境 t, ATEX)	214101
探头安装件	
HMT363/HMP363	
管道安装件	210697
电缆衬套 M20×1.5 带开口封圈	HMP247CG
Swagelok， 12mm 探头 3/8" ISO 螺纹	SWG12ISO38
Swagelok， 12mm 探头 1/2" NPT 螺纹	SWG12NPT12
HMT364/HMP364	
紧固部件 M22×1.5	17223SP
紧固部件 NPT1/2	17225SP
HMT365/HMP365	
安装法兰	210696
电缆衬套 M20×1.5 带开口封圈	HMP247CG
HMT367/HMP367	
管道安装件	210697
电缆衬套 M20x1.5 with Split Seal	HMP247CG

Swagelok，12mm 探头 3/8" ISO 螺纹	SWG12ISO38
Swagelok， 12mm 探头 1/2" NPT 螺纹	SWG12NPT12
HMT368/HMP368	
紧固部件 ISO1/2 一体结构	DRW212076SP
紧固部件 NPT1/2 一体结构	NPTFITBODASP
紧固部件 Set ISO 1/2	ISOFITBODASP
紧固部件 Set (ISO 1/2 + NPT 1/2)	THREADSETASP
带 Allen Key 的泄漏螺丝	216027
螺纹接口 ISO1/2 to NPT1/2	210662SP
阴连接的采样室	DMT242SC
带 Swagelok 连接的采样室	DMT242SC2
球阀 ISO1/2 带焊接接头	BALLVALVE-1
安装法兰 ISO1/2	DM240FA
手压机	HM36854SP
连接电缆	
串口界面电缆	25905ZZ
电缆衬套	
电缆衬套 M20×1.5， 7.5...12mm 电缆	216587SP
电缆衬套 M20×1.5，10...15mm 电缆	216588SP
套管 M20×1.5 for NPT1/2	214780SP
空塞子， M20×1.5 变送器本体	214672SP
其它	
HMK15 校准连接器	211302SP
隔离栅	212483
安全栅	210664

计算参数的准确度

计算变参数的准确度取决于湿度和温度传感器的校准准确度。此处的准确度依据±2 %RH 及±0.2°C 给定.

露点温度的准确度 °C

相对湿度

温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	1.86	1.03	0.76	0.63	0.55	0.5	0.46	0.43	—	—
-20	2.18	1.19	0.88	0.72	0.62	0.56	0.51	0.48	—	—
0	2.51	1.37	1	0.81	0.7	0.63	0.57	0.53	0.5	0.48
20	2.87	1.56	1.13	0.92	0.79	0.7	0.64	0.59	0.55	0.53
40	3.24	1.76	1.27	1.03	0.88	0.78	0.71	0.65	0.61	0.58
60	3.6	1.96	1.42	1.14	0.97	0.86	0.78	0.72	0.67	0.64
80	4.01	2.18	1.58	1.27	1.08	0.95	0.86	0.79	0.74	0.7
100	4.42	2.41	1.74	1.4	1.19	1.05	0.95	0.87	0.81	0.76
120	4.86	2.66	1.92	1.54	1.31	1.16	1.04	0.96	0.89	0.84
140	5.31	2.91	2.1	1.69	1.44	1.26	1.14	1.05	0.97	0.91
160	5.8	3.18	2.3	1.85	1.57	1.38	1.24	1.14	1.06	0.99

混合率的准确度 g/kg

(周围环境压力 1013 mbar)

相对湿度

温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	—	—
-20	0.017	0.018	0.019	0.021	0.022	0.023	0.025	0.026	—	—
0	0.08	0.09	0.09	0.1	0.1	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
20	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49
40	0.97	1.03	1.1	1.17	1.24	1.31	1.38	1.46	1.54	1.62
60	2.68	2.91	3.16	3.43	3.72	4.04	4.38	4.75	5.15	5.58
80	6.73	7.73	8.92	10.34	12.05	14.14	16.71	19.92	24.01	29.29
100	16.26	21.34	28.89	40.75	60.86	98.85	183.66	438.56	—	—
120	40.83	74.66	172.36	—	—	—	—	—	—	—

湿球温度的准确度 °C

	相对湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	—	—
-20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	—	—
0	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.29	0.3	0.3	0.31	0.31
20	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.42	0.42
40	0.84	0.77	0.72	0.67	0.64	0.61	0.58	0.56	0.54	0.52
60	1.45	1.2	1.03	0.91	0.83	0.76	0.71	0.67	0.63	0.6
80	2.23	1.64	1.32	1.13	0.99	0.89	0.82	0.76	0.72	0.68
100	3.06	2.04	1.58	1.31	1.14	1.01	0.92	0.85	0.8	0.75
120	3.85	2.4	1.81	1.48	1.28	1.13	1.03	0.95	0.88	0.83
140	4.57	2.73	2.03	1.65	1.41	1.25	1.13	1.04	0.97	0.91
160	5.25	3.06	2.25	1.82	1.55	1.37	1.24	1.13	1.05	0.99

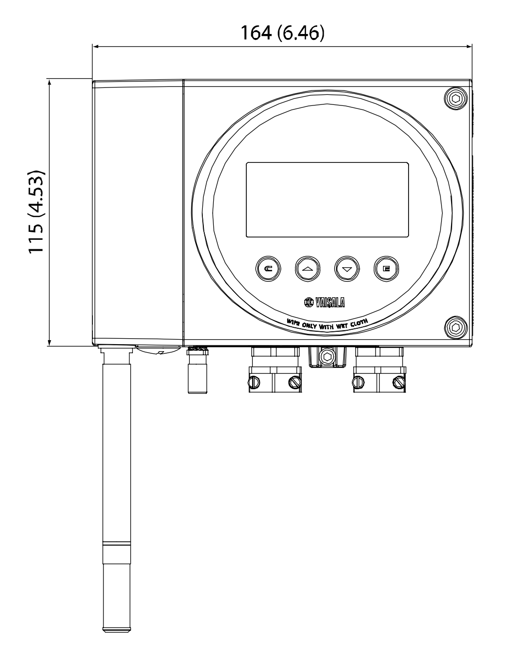
绝对湿度的准确度 g/m^3

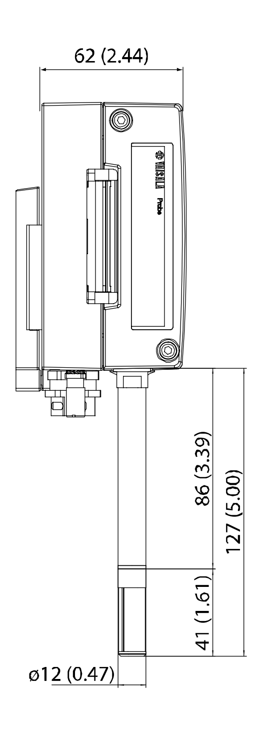
	相对湿度									
温度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-40	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	—	—
-20	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.032	0.034	0.036	—	—
0	0.1	0.11	0.12	0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17
20	0.37	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55
40	1.08	1.13	1.18	1.24	1.29	1.34	1.39	1.44	1.49	1.54
60	2.73	2.84	2.95	3.07	3.18	3.29	3.4	3.52	3.63	3.74
80	6.08	6.3	6.51	6.73	6.95	7.17	7.39	7.61	7.83	8.05
100	12.2	12.6	13	13.4	13.8	14.2	14.6	15	15.3	15.7
120	22.6	23.3	23.9	24.6	25.2	25.8	26.5	27.1	27.8	28.4
140	39.1	40	41	42	43	44	45	45.9	46.9	47.9
160	63.5	64.9	66.4	67.8	69.2	70.7	72.1	73.5	74.9	76.4

附录 A
尺寸

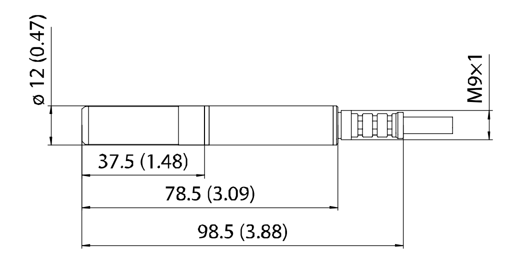
本附录包含变送器外壳、探头和部分安装附件的米制和非米制尺寸。

HMP361

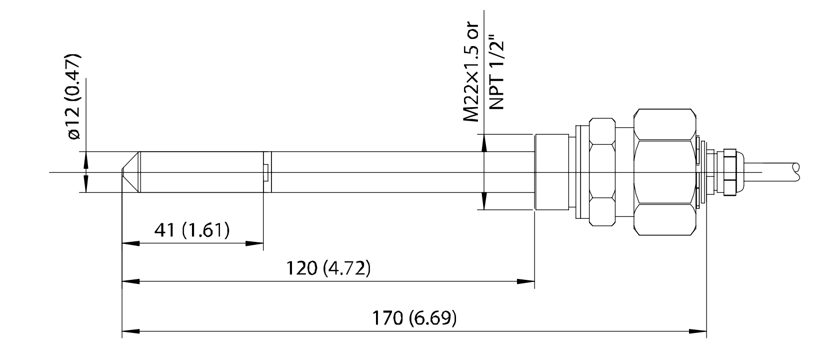




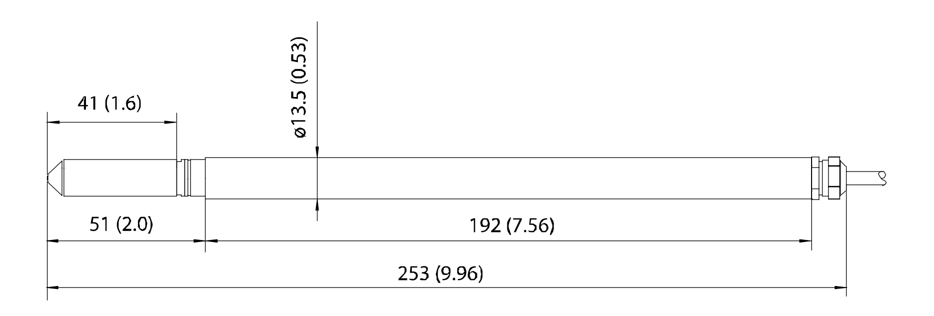
HMP363



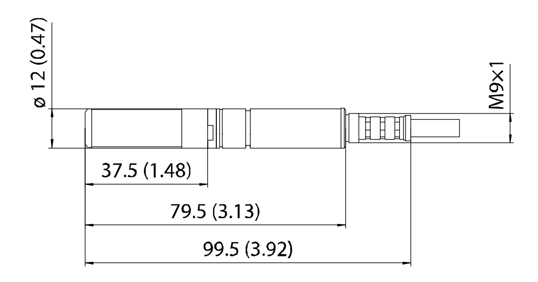
HMP364



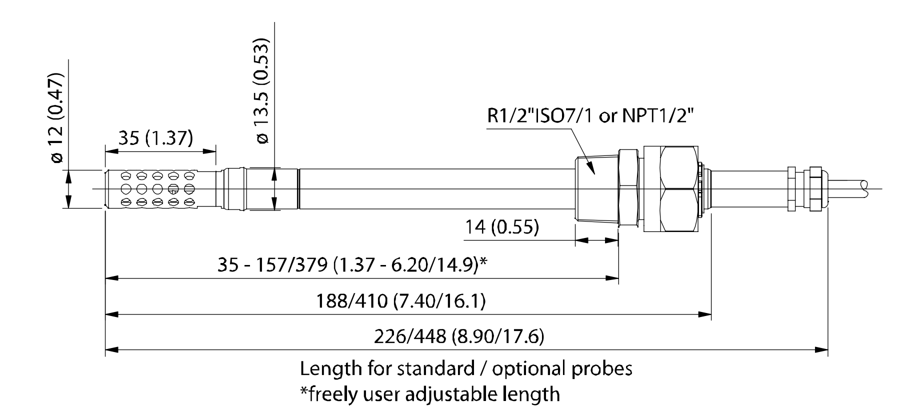
HMP365



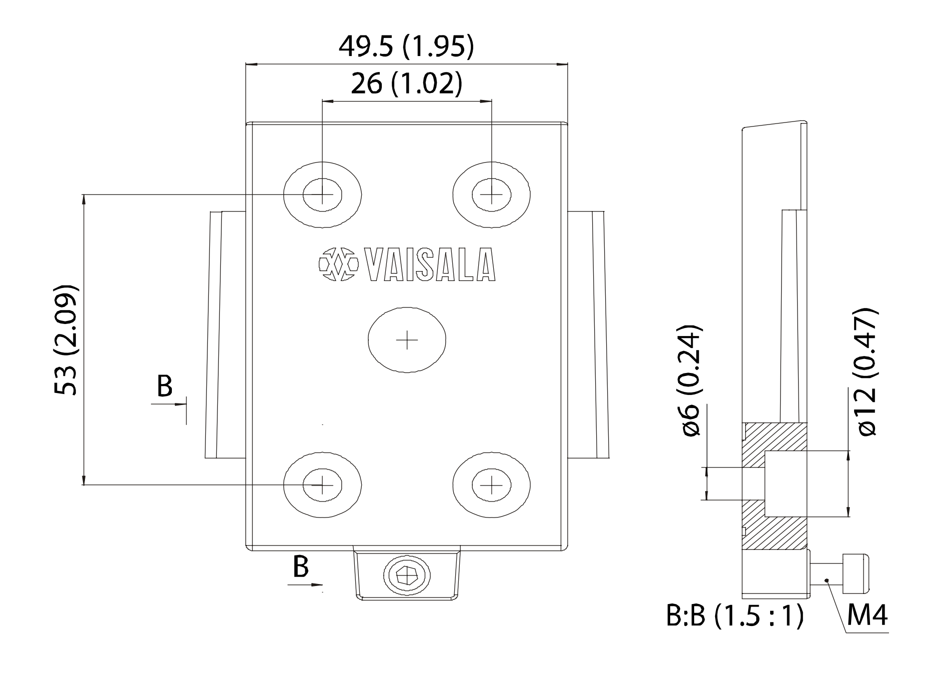
HMP367



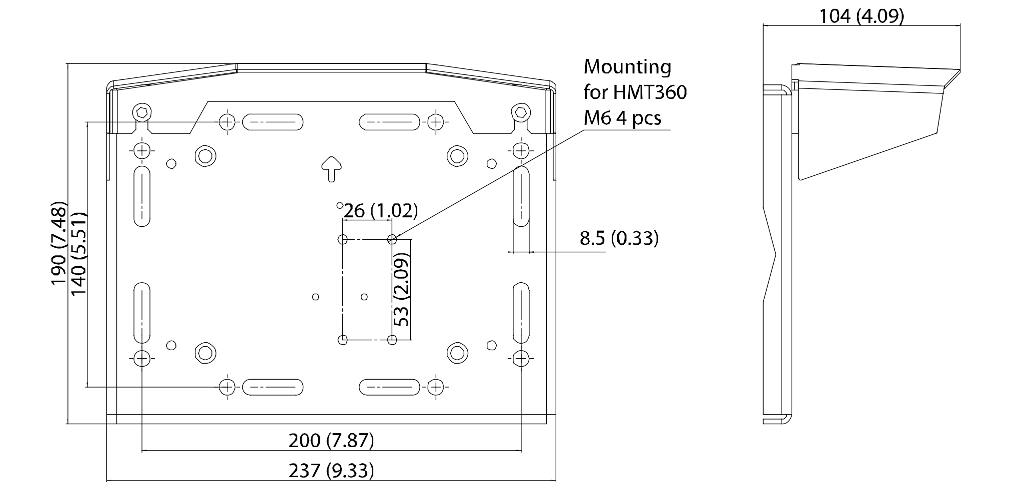
HMP368



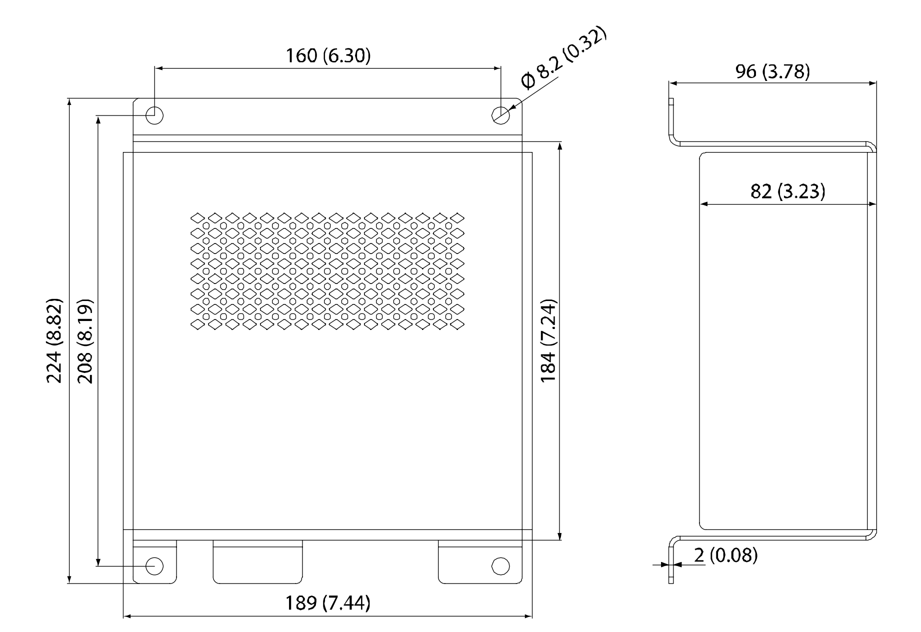
安装背板


49.5 (1.95)
26 (1.02)
53 (2.09)
B
B
ø6 (0.24)
ø12 (0.47)
B:B (1.5 : 1)
M4

防雨罩


104 (4.09)
Mounting
for HMT360
M6 4 pcs
26 (1.02)
8.5 (0.33)
53 (2.09)
190 (7.48)
140 (5.51)
200 (7.87)
237 (9.33)

保护盖


160 (6.30)
Ø 8.2 (0.32)
96 (3.78)
82 (3.23)
224 (8.82)
208 (8.19)
184 (7.24)
2 (0.08)
189 (7.44)

附录 B

本安操作接线, FM

见英文手册



REV	QTY	DESCRIPTION / INFO / ECO No.		DESIGN	CHECKED / Reviewed	ACCEPTED / Approved	
B		List of approved probe types added	ECO212870	RHA	RHA 06-04-24	HJJ	06-05-04

Wiring diagram for intrinsically safe operation of the HMT360-series humidity and temperature transmitter.

HAZARDOUS AREA

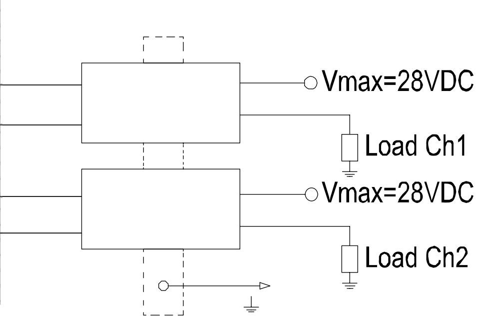
HMT360 connection board

-Ch1+

-Ch2+

SAFE AREA

Use FM approved associated apparatus; zener barriers or galvanic separators with entity concept parameters:
Voc < 28V
Isc < 100mA
Ca > Ci + Ccable
La > Li + Lcable



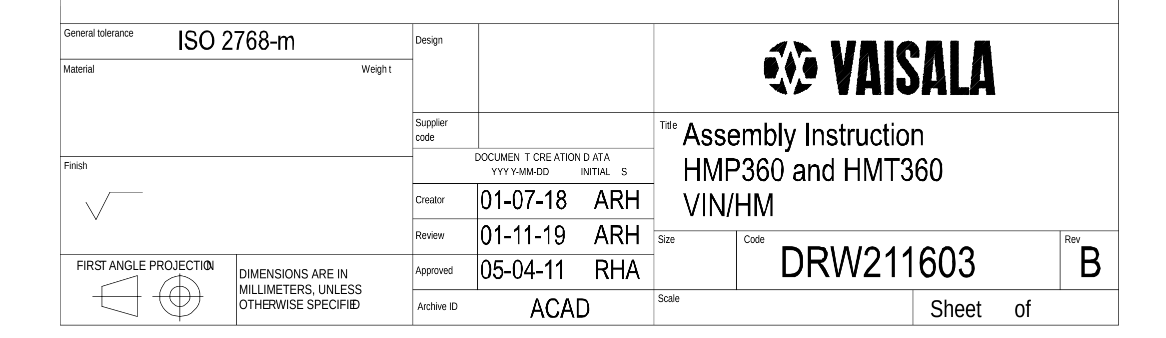
HMT360 transmitter series has following approved probe options:

HMP361, HMP362, HMP363, HMP364, HMP365, HMP367 & HMP368

HMT360-series transmitters are approved for use in Classes I, II and III, Division 1, Groups A - G and Division 2, Groups A - D, F and G.

Safety factors for HMT360-series transmitters are: Vmax=28V, Imax=100mA, Ci=1nF, Li=0, Pi=0.7W

NOTE:
1. Barrier installation must be completed in accordance with ANSI/ISA RP 12.6 and the National Electrical Code.
2. Intrinsically safe barrier ground must be less than 1 ohm.
3. Maximum safe area voltage is 250V.



General tolerance: ISO 2768-m

Material | Weight

Finish

FIRST ANGLE PROJECTION

DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS, UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

Design

Supplier code

DOCUMENT CREATION DATA	YYYY-MM-DD	INITIALS
Creator	01-07-18	ARH
Review	01-11-19	ARH
Approved	05-04-11	RHA
Archive ID	ACAD	

VAISALA

Title: Assembly Instruction HMP360 and HMT360 VIN/HM

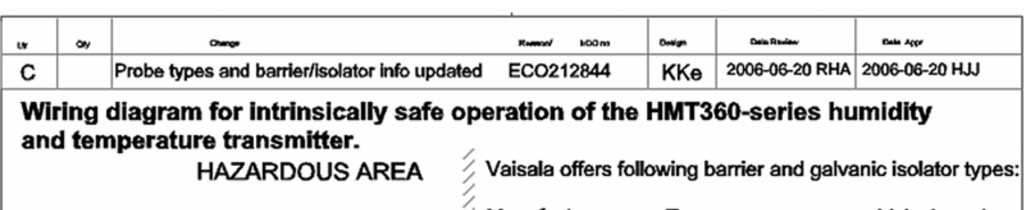
Size | Code: DRW211603 | Rev: B

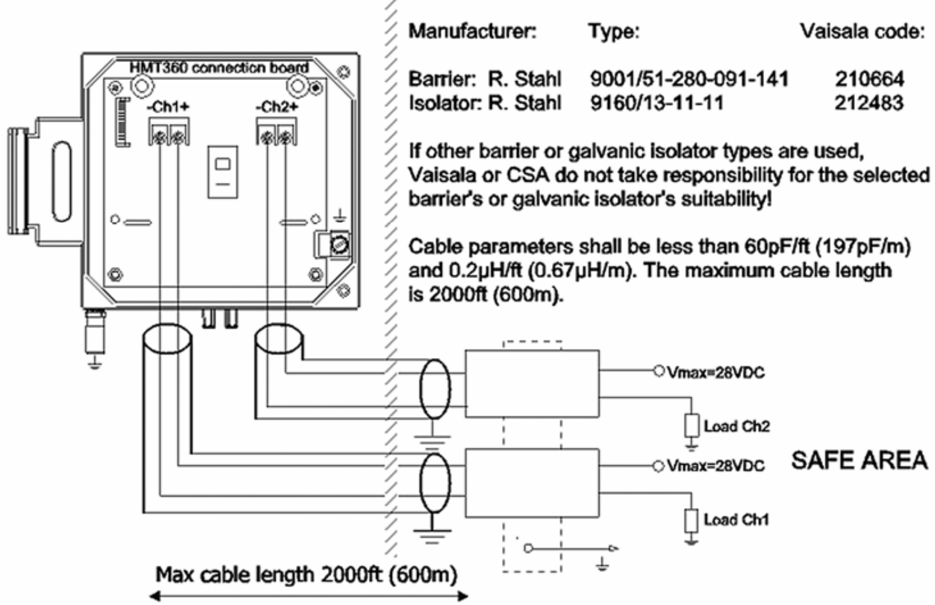
Scale | Sheet of

附录 C

本安操作接线, CSA

见英文手册





HMT360-series transmitters are approved for use in Division 1 and 2, Class I, Groups A, B, C, and D. Division 1, and 2, Class II, Group G and coal dust. Division 1, and 2, Class III.

NOTE:

1. Each channel must be supplied through separate shielded cables.
2. When using galvanic separators CH1- and CH2- must be short circuited with an external wire.
3. When using transmitter in Class I, Division 2 the main switch shall not be operated or the unit shall not be disconnected unless power has been switched off, or area is known to be non hazardous.
4. Use only conduit connection in Division 2.
5. Substitution on components may impair intrinsic safety or suitability for Division 2.
6. Only intrinsically safe installation is allowed in Class II and Class III environments.
7. Intrinsically safe barrier ground must be less than 1 ohm.
8. Maximum safe area voltage is 250V.

HMT360-series transmitters shall be used with following probes:

Probe HMP361 with 127mm long pipe.
Probe HMP362 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP363 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP364 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP365 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP367 with 2, 5 or 10 m length cable
Probe HMP368 with 2, 5 or 10 m length cable

The material for associated cable is FEP (Tetrafluoropropylene) or for HMP363 also PUR (Polyurethane) available.

To avoid static discharge shall the cable cover with conductive material.

Drawn: KKe 2002-08-21	Arch id	Serial no	Sheet	Cooperator's doc no
Review: IML 2002-10-06	Title: Installation Drawing	Vaisala Oyj Vanhanurmijärventie 21 Vantaa Finland	VAISALA	
Appr: KKe 2002-10-06				
Design / Scale			Dwg no: DRW213478	Rev: C
Replaces: DRW213478B				
Replaced by				

附录 D
证书

本章包含 HMT360 防爆认证的证书副本。

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin





(1) # EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE

(Translation)

(2) Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres - **Directive 94/9/EC**

(3) EC-type-examination Certificate Number:

PTB 00 ATEX 2112 X

(4) Equipment: Humidity and temperature transmitter type HMT 360

(5) Manufacturer: Vaisala Oyj

(6) Address: Vanha Nurmijärventie 21, FIN-01670 Vantaa

(7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) The Physikalisch-Technische Bundesanstalt, notified body No. 0102 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential report PTB Ex 00-29165.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50014:1997 **EN 50020:1994** **EN 50284:1999**

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-type-examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment in accordance with Directive 94/9/EC. Further requirements of this Directive apply to the manufacture and supply of this equipment.

(12) The marking of the equipment shall include the following:

Ⓔx II 1 G EEx ia IIC T4

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Braunschweig, November 28, 2000

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT 21

sheet 1/3

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



(13) **S C H E D U L E**

(14) **EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2112 X**

(15) Description of equipment

The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi is used for the measurement of temperature and humidity in the explosion hazardous area.

The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi is intended for operation with the following associated sensor heads:

HMP 361	probe for wall-mounting
HMP 363	application for confined space
HMP 364	application for over pressure
HMP 365	application for high temperatures
HMP 368	application for pressure pipes or in liquids

The maximum permissible ambient temperature is +60 °C.

Electrical Data

Supply circuits .... (terminals CH1 +, CH1 - resp. CH2 +, CH2 -)	type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC resp. EEx ia IIB; only for connection to certified intrinsically safe circuits with linear output characteristic and an internal resistance of $R_i \geq 300\ \Omega$ Maximum values per channel: U_i = 28 V I_i = 100 mA P_i = 700 mW C_i = 1 nF L_i negligibly low

(16) Test report PTB Ex 00-29165

sheet 2/3

Physikalisch-Technische Bundesanstalt



Braunschweig und Berlin

SCHEDULE TO EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2112 X

(17) Special conditions for safe use

1. The sensor heads (also the separately mounted versions with a connecting cable of max. 10 m) as well as the transmitter type HMT 360 may be used in areas which require apparatus of category 1 for equipment group II. The ambient conditions have to comply with the atmospheric conditions according to EN 50284 (temperature range -20 °C up to +60 °C, absolute pressure range 0.8 bar up to 1.1 bar).
2. The humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi may be used in areas which require apparatus of category 1 for equipment group IIC if the danger of an ignition due to electrostatic charge, e.g. if non-conductive media flow along the transmitter's window, is impossible.

   With the application of variants of the humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi without display in areas, which require category-1-apparatus for equipment group IIC, there is no ignition danger due to a possible electrostatic charge.
3. With the installation of the sensor heads in an area which requires category-1-apparatus for equipment group II it has to be ensured that sparks due to impact or friction do not occur, not even in rare cases of fault.
4. In the area which requires the application of category-1-apparatus for equipment group IIC the associated cable of the sensor heads has to be installed as such that it is protected against electrostatic charge. In the area which requires the application of category-1-apparatus there is no danger of ignition due to a possible electrostatic charge for explosion group IIB.
5. With the operation of the humidity and temperature transmitter type HMT 360 Exi in areas which require category-1-apparatus for equipment group II the supply circuits have to be connected to intrinsically safe supply units with safe electrical isolation of these circuits from all other circuits.
6. The serial interface must only be used outside the explosion hazardous area for the purpose of calibration or test. The associated serial interface cable 25905ZZ is to be used.

(18) Essential health and safety requirements

met by standards

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

Braunschweig, November 28, 2000

sheet 3/3

EC-type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be circulated only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt. In case of dispute, the German text shall prevail.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig



EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
VTT 04 ATEX 023X

1 (2)



1. **EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**

2 **Equipment or Protective Systems Intended for use in Potentially explosive atmospheres Directive 94/9/EC**

3. Reference: VTT 04 ATEX 023X

4. Equipment: **Humidity and temperature transmitter assembly**

Certified types: **HMT360**

5. Manufactured by: **Vaisala Oyj**

6. Address: **Vanha Nurmijärventie 21**
FIN-01670 Vantaa
Finland

7. This equipment and any acceptable variations thereto is specified in the schedule and possible supplement(s) to this certificate and the documents therein referred to.

8. VTT Industrial Systems, notified body number 0537, in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 1994, certifies that the assembly has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

9 The examination and test results are recorded in confidential Report no TUO26-044075.

10. Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50281-1-1 (1998)

VTT INDUSTRIAL SYSTEMS
Electrical Ex-apparatus
Otakaari 7B, Espoo
P.O.Box 13071, FIN-02044 VTT, Finland

Tel +358 9 4561
Fax +358 9 456 7042







EC-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
VTT 04 ATEX 023X

2 (2)

11. If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that these equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this Certificate

12. This EC-Type examination certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment in accordance to the directive 94/9/EC.

    Further requirements of the Directive may apply to the manufacturing process and supply of these equipment. These are not covered by this certificate.

13. The marking of the equipment shall include the following:



II 1 D   IP 65   T = 70 °C

FINAS AKKREDITOINTI SUOMI FINLAND
I018
(EN45004,liite A)

Espoo, 7.4.2004

VTT INDUSTRIAL SYSTEMS
Electrical Ex-apparatus

Martti Siirola
Research scientist

Risto Sulonen
Senior research scientist

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.



FM Approvals
1151 Boston-Providence Turnpike
P.O. Box 9102 Norwood, MA 02062 USA
T: **781 762 4300** F: 781 762 9375 www.fmapprovals.com

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION ELECTRICAL EQUIPMENT

This certificate is issued for the following equipment:

HMT36abcdefghi4jklmn. Transmitter and Probe or Transmitter only
IS / I, II, III/ 1/ ABCDEFG / T5 Ta = 60°C — DRW211603, Entity;
NI / I, / 2 / ABCD /T5 Ta = 60°C; S / II, / 2 / FG/ III /T5 Ta = 60°C
Entity Parameters:

Terminals	Vmax	Imax	Pmax	Ci	Li
Ch 1: + and -	28V	100mA	0.7W	1nF	0μH
Ch 2: + and -	28V	100mA	0.7W	1nF	0μH

a = Probe type: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, or 8.
b = Transmitter type: (any single letter) A - Z.
c = Display: 1 or 2.
d = Output channels: 1 or 2.
e = Analog output signal (Ch1): (any single letter) A – Z.
f = Analog output signal (Ch 2): (any single letter) A – Z.
g = Output range: (any single letter) A - Z.
h = Units: 1 or 2.
i = Cable bushings: A, B, or C.
j = Manual: Any single letter A-Z
k = Cable length: (any single letter) A – Z or 0, 1, 2, or 3
l = Humidity sensor: 1, 2, 3, 4 5, 6, 7, or 8
m = Sensor protection: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 7
n = Installation kit: A-Z or 0.

Equipment Ratings:

Intrinsically Safe Class I, II, III, Division 1, Groups A, B, C, D, E, F, & G; also as Class I, Zone 0, AEx ia IIC; in accordance with Entity requirements when installed per installation drawing DRW211603; and Nonincendive Class I, Division 2, Groups A, B, C, & D; Class II, Division 2, Groups F & G, Class III for use in indoor hazardous (classified) locations with a temperature rating of T5, Ta = 60°C.

FM Approvals HLC 1/06

3010615
Page 1 of 3



Approved for:

Vaisala Oyj
P.O. Box 26
FIN-00421 Helsinki FINLAND

FM Approvals HLC 1/06

3010615
Page 2 of 3



This certifies that the equipment described has been found to comply with the following FM Approval Standards and other documents:

Class 3600	1998
Class 3610	1999
Class 3611	1999
Class 3810	1989
Including supplement #1	1995

Original Project ID: 3010615 Approval Granted: January 9, 2002

Subsequent Revision Reports / Date Approval Amended

Report Number	Date	Report Number	Date
3016167	March 14, 2003	3017701	August 7, 2003
3010615	November 3, 2003		
051221	5/24/06		

FM Approvals LLC

David W. Styrcula
Technical Team Manager

5/24/06
Date

FM Approvals HLC 1/06

3010615
Page 3 of 3



Certificate of Compliance

Certificate: 1300863 **Master Contract:** 213862

Project: 1300863 **Date Issued:** August 30, 2002

Issued to: **Vaisala Oyj**
P.O. Box 26
Helsinki, FIN-00421
FINLAND
Attention: Mr. Kari Kettu

The products listed below are eligible to bear the CSA Mark shown



Issued by: Dorin Stochitoiu

Authorized by: Nick Alfano
Operations Manager

PRODUCTS

CLASS 2258 03 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT - Intrinsically Safe - For Hazardous Locations

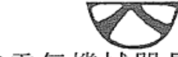
Class I, Div.1 and Div.2, Groups A, B, C and D; Class II, Div.1 and Div.2, Groups G and Coal Dust; Class III

HMT 360 series, humidity and temperature transmitters, rated 28V, 4-20 mA, and provides intrinsically safe outputs to HMP36* series probe when connected as per installation drawing DRW213478, Maximum ambient temperature 60°C, Temperature Code T4.

APPLICABLE REQUIREMENTS

CSA Std C22.2 No.	142-M1987	-Process Control Equipment
CSA Std C22.2 No.	213-M1987	-Non-Incendive Electrical Equipment for Use in Class I, Division 2 Hazardous Locations
CSA Std C22.2 No.	157-1992	-Intrinsically Safe and Non-Incendive Equipment for Use in Hazardous Locations

DQD 507WD 2001/07/20



防爆構造電気機械器具型式検定合格証

申　請　者	東京都新宿区神楽坂六丁目４２番地 ヴァイサラ株式会社
製　造　者	Vanha Nurmijärventie 21, FIN-01670 Vantaa, FINLAND Vaisala Oyj
品　名	湿・温度変換器
型式の名称	ＨＭＴ３６０　７Ｄ２２ＨＫＤ２Ｂ７ＢＸ１Ａ１Ａ （同一型式は別表のとおり）
防爆構造の種類	本質安全防爆構造（ｉａ）
対象ガス又は蒸気の爆発等級及び発火度	ⅡＣＴ４
定　格	チャンネル１回路 許容電圧　２８Ｖ 許容電流　１００ｍＡ 許容電力　７００ｍＷ 内部インダクタンス　無視できる値 内部キャパシタンス　１ｎＦ チャンネル２回路 許容電圧　２８Ｖ 許容電流　１００ｍＡ 許容電力　７００ｍＷ 内部インダクタンス　無視できる値 内部キャパシタンス　１ｎＦ 周囲温度　６０℃
使用条件	
型式検定合格番号	第　ＴＣ１７８９７　号
有効期間	平成１９年　４月　４日から平成２２年　４月　３日まで
	平成　年　月　日から平成　年　月　日まで
	平成　年　月　日から平成　年　月　日まで
	平成　年　月　日から平成　年　月　日まで

機械等検定規則による型式検定に合格したことを証明する。

平成１９年　４月　４日

型式検定実施者　社団法人　産業安全技術協会長







No. L0381

防 爆 合 格 证

CONFORMITY CERTIFICATE OF EXPLOSION-PROOF

证 号
Certificate No. CE042052

产品名称 Name of Product	温湿度变送器
型号及规格 Type of Product	HMT360 系列
防爆标志 Marking	**Exia II CT5**
技术文件 Technical Documents	U336EN-1.1
图号 Drawing No.	/
备注 Note (s)	HMT360 系列产品包含以下型号:HMT361/363/364/365/368。

经对上述产品图样及技术文件的审查和样品的检验,其符合以下中国现行标准:
By verifying the drawings and technical documents and checking samples, the product comply with the following standards that is currently valid in PRC:
GB3836.1-2000 GB3836.4-2000

发给: Issued to:	维萨拉公司
本证失效日期: Date of Expire:	2009-05-28
发证日期: Date of Issue:	2004-05-28

中心印章
Center seal



中心主任
Director



石油和化学工业电气产品防爆质量监督检验中心
Supervision and Test Center of Explosion-proof Quality for Petroleum and Chemical Industry Electric Products

注:本证仅对与送检样品一致的产品有效。
Note: This certificate is only valid for the products that are in accord with sample(s) tested and verified.
中心地址:中国天津市丁字沽三号路85号 邮政编码:300131 电话/传真:022-26541594
Center Add: No 85 No.3 Road DingZiGu Tianjin China Post code: 300131 Tel/ Fax: 022-26541594
E-mail: cec@pcece.com http://www.pcece.com



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ

№ PPC 00-22190

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Измерители влажности и температуры серии HMT типов HMT 361, HMT 362, HMT 363, HMT 364, HMT 365, HMT 368 с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT4.

Код ОКП (ТН ВЭД): 42 1551 (9025 80 910 0)

Изготовитель (поставщик): Фирма "Vaisala Oyj" (Финляндия).

Основание выдачи разрешения: Сертификат соответствия ЦС "СТВ" № РОСС FI.ГБ04.B00634 от 15.08.2006 г.

Условия применения:
1. Применять на поднадзорных производствах и объектах в соответствии с Руководством по эксплуатации, а также требованиями главы 7.3 ПУЭ.
2. Внесение изменений в техническую документацию и конструкцию технических устройств возможно только по согласованию с аккредитованной испытательной организацией и Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Срок действия разрешения до 15.09.2009

Заместитель руководителя
Н.Г. Кутьин

Дата выдачи 15.09.2006

АА 011747

www.vaisala.com

